



Eftirlit með hönnun og framkvæmd brunavarna í byggingum

Guðjón Rafnsson

30 ECTS eininga ritgerð til
**Meistaraprófs (MSc) í byggingarverkfræði með
sérhæfingu í mannvirkjahönnun**

September 2014



Eftirlit með hönnun og framkvæmd brunavarna í byggingum

Guðjón Rafnsson

30 ECTS eininga ritgerð lögð fram við tækni- og verkfræðideild
Háskólans í Reykjavík til
**Meistaraprófs (MSc) í byggingarverkfræði með
sérhæfingu í mannvirkjahönnun**

September 2014

Leiðbeinendur:

Björn Karlsson
Dósent Háskóla Íslands, verkfræðingur
Mannvirkjastofnun

Böðvar Tómasson
Verkfræðingur, Efla verkfræðistofa

Prófdómari:

Guðmundur Gunnarsson
Verkfræðingur, Mannvirkjastofnun

Útdráttur

Öryggi fólks og mannvirkja gagnvart bruna er einn af þeim eiginleikum bygginga sem ekki reynir á við daglega notkun. Það er fyrst eftir að eldur er orðinn laus að þessir eiginleikar koma í ljós. Því verður að gæta þess við hönnun og byggingu mannvirkja að þessi þáttur sé í lagi frá upphafi. Brunahönnun felst í að hanna byggingar og brunavarnir þeirra með þeim hætti að fólki og eignum stafi ekki hætta af bruna. Að mörgu er að hyggja í hönnun brunavarna, svo sem brunaeiginleikum byggingarefna, skiptingu bygginga í bruna- og reykþólf, flóttaleiðum, brunamótstöðu burðarvirkja, hættu á eldsútbreiðslu og þörf á brunaviðvörðunarkerfum og slökkvibúnaði.

Byggingarfulltrúi og starfsmenn hans annast opinbert byggingareftirlit. Má gera ráð fyrir að eftirlitshlutverk embættisins sé eitt það umfangsmesta og jafnframt mikilvægasta hlutverk þess. Í lögum um mannvirki nr. 160/2010 er að finna ákvæði um eftirlitsskyldur byggingarfulltrúa. Má greina þetta eftirlitshlutverk byggingarfulltrúa í tvo þætti. Annars vegar er yfirferð hönnunargagna áður en byggt er og hins vegar eftirlit á byggingarstað. Byggingarfulltrúi hefur eftirlit með því að aðaluppdrættir séu í samræmi við gildandi skipulag, lög og reglugerðir. Hann sér um að þau hönnunargögn sem lögð eru fram séu í samræmi við gildandi reglur um framkvæmdina og áritar síðan uppdrættina með samþykki á þeim. Við eftirlit byggingarfulltrúa á byggingarstað eru hins vegar gerðar lögbundnar úttektir á því hvort byggt sé í samræmi við lög, reglugerðir og samþykta uppdrætti.

Störf byggingarfulltrúa sveitarfélaga hafa í sumum tilvikum ekki þótt nógu samræmd og algengt hefur verið að sambærileg mál fái mismunandi afgreiðslu. Byggingarfulltrúar gera mismiklar kröfur til byggingarleyfisumsókna og þá er eftirliti misjafnt háttað. Þrátt fyrir að ákvæði byggingarreglugerðar krefjist tiltekinna úttekta þá er misbrestur á að því sé fylgt eftir í framkvæmd. Slíkt er óheppilegt, ekki síst í ljósi þess að úttektir eru mikilvægur hluti af eftirliti og stuðla að því að almennum öryggiskröfum sé fullnægt. Bæta má úr þessu með handbókum, verklagsreglum, gátlistum, samræmdum eyðublöðum, leiðbeiningum og námskeiðum, svo fátt eitt sé nefnt. Við það ætti að nást betri samræming á öllu landinu.

Í þessu verkefni er fjallað um þau atriði sem hafa þarf í huga við opinbert eftirlit með hönnun og framkvæmd brunavarna í byggingum til að samræma meðferð mála meðal allra leyfisveitenda og skoðunarstofa, ásamt því að gefa þeim aðilum sem til skoðunar eru kost á því að sjá fyrirfram hvernig eftirlitinu er háttað. Umfjöllun ritgerðarinnar tekur mið af íslenskri réttarframkvæmd þó að erlendar fyrirmyndir verði einnig skoðaðar. Markmiðið með verkefninu er að gefa yfirlit yfir hvað þarf að hafa í huga við eftirlit með hönnun og framkvæmd á brunahönnun. Engin gild skoðunarhandbók er til hér á landi um eftirlit með brunahönnun, en hér eru gerð drög að verklagsreglum og skoðunarhandbók fyrir opinbert eftirlit með brunahönnun og jafnframt settar fram kröfur um eftirlit með framkvæmd brunavarna í mannvirkjum. Að lokum eru sett fram drög að leiðbeiningablaði um greinagerð og sannprófun lausna.

Lykilorð: Brunahönnun, opinbert eftirlit, byggingareftirlit, byggingarreglugerð, lög um mannvirki, verklagsreglur, skoðunarhandbók.

Abstract

The safety of people and facilities against fire is one of the structural parameters that does not apply to daily use. It is only after the fire has become loose that these characteristics are put to use. Therefore, care must be taken in the design and construction of these structures to remain in place from the beginning. Fire safety engineering involves designing buildings and fire safety in a way that people and property are not at risk of fire. A lot of things should be considered in the design of fire protection such as fire performance of building materials, a division of buildings into fire and smoke compartments, escape routes, fire resistance of structures, the risk of fire spread and the need for fire alarm systems and fire-fighting equipment.

The building officer and his personnel carry out official inspection. It can be assumed that the monitoring role of the office is one of its most comprehensive and most crucial role. The building act no. 160/2010 contains provisions for regulated building. This regulatory role for buildings can be divided into two phases. First off, the verifying design data before it is built and the other hand controls on the building site. Building officer regulations that the main plans are consistent with local plans, laws and regulations. He is responsible for the design documents submitted are in accordance with the rules applicable to the project, and then signs the plans with the approval of the office. With on site building control there are mandatory audits of whether the building complies with the laws, regulations and the approved drawings.

The jobs of the building officials, representing the local governments, are in some cases not consistent enough and commonly comparable cases receive different handling. Buildings officers representatives require varying requirements for building permit applications and monitoring is variously arranged. Although the building regulation requires certain audits there is a shortage that they are followed in practice. This is unfortunate, especially given that inspections are an important part of the surveillance and promote that the general safety requirements are met. This can be improved with handbooks, procedures, checklists, standardized forms, instructions and courses, to name a few. With this there should be achieved better consistent across the country.

This project focuses on the issues that need to be considered for the official control of the design and implementation of fire safety in buildings for the consistency of the handling of cases among all building officers and inspection personal, as well as to give the parties under inspection opportunity to see how surveillance is conducted. Coverage of the thesis is based on the Icelandic law, however, foreign models will also be examined. The project aims to provide an overview of what needs to be considered in the monitoring of design and implementation do to fire safety design. No valid inspection handbook is for monitoring fire safety design in Iceland, but her there are prepared draft of procedures and inspection handbook for official controls of fire safety design and also sets out requirements for the monitoring of the implementation of fire safety in buildings. Finally there is put forward a draft guidance paper on article and verifying solutions.

Keywords: Fire safety engineering, public control, building inspection, Icelandic building act, Icelandic building regulation, procedures, procedures handbook.

Eftirlit með hönnun og framkvæmd brunavarna í byggingum

Guðjón Rafnsson

30 ECTS eininga ritgerð lögð fram við tækni- og verkfræðideild
Háskólans í Reykjavík til
**Meistaraprófs (MSc) í byggingarverkfræði með
sérhæfingu í mannvirkjahönnun**

September 2014

Nemandi:

Guðjón Rafnsson

Leiðbeinendur:

Björn Karlsson

Böðvar Tómasson

Prófdómari:

Guðmundur Gunnarsson

Þakkir

Ritgerð þessi markar lok á námsi til MSc gráðu í byggingarverkfræði sem ég hóf árið 2012 við tækni- og verkfræðideild Háskólans í Reykjavík. Ritgerðin er 30 einingar og fjallar um eftirlit með hönnun og framkvæmd brunavarna í byggingum.

Leiðbeinendum mínum, Birni Karlssyni forstjóra Mannvirkjastofnunar og Böðvari Tómassyni fagstjóra bruna- og öryggismála hjá Eflu verkfræðistofu, færi ég bestu þakkir fyrir þann áhuga sem þeir hafa sýnt verkefninu og þá aðstoð og ráðleggingar sem þeir hafa veitt mér.

Verkefnið var unnið í samvinnu við Mannvirkjastofnun. Eitt af hlutverkum hennar er að annast gerð leiðbeininga, verklagsreglna og skoðunarhandbóka á fagsviðum stofnunarinnar í samráði við Samband íslenskra sveitarfélaga og aðra hagsmunaaðila. Vil ég þakka þeim starfsmönnum Mannvirkjastofnunar sem aðstoðuðu mig við úrlausn þessa verkefnis.

Sérstakar þakkir fær Aldís Rún Lárusdóttir, byggingarverkfræðingur, fyrir yfirlestur á verkefninu og góðar athugasemdir.

Ég vil þakka fjölskyldu minni og unnustu, Hlín Pétursdóttur, sérstaklega fyrir ómetanlegan stuðning og hvatningu í gegnum námsferilinn.

Efnisyfirlit

Útdráttur	iii
Abstract	v
Þakkir	ix
Myndaskrá.....	xiii
Töfluskrá	xiv
1. Inngangur	1
1.1. Stefna og markmið ritgerðarinnar.....	2
1.2. Uppbygging ritgerðarinnar	2
2. Opinbert eftirlit.....	4
2.1. Opinberar eftirlitsreglur	4
2.2. Lög um mannvirki	6
2.3. Byggingarreglugerð	8
2.3.1. Mannvirkjastofnun	9
2.3.2. Byggingarfulltrúi.....	10
2.3.3. Skoðunarstofur	12
2.3.4. Eldvarnaeftirlit sveitarfélaganna	13
2.3.5. Eigandinn	13
2.3.6. Hönnuður.....	15
2.3.7. Hönnunarstjóri.....	16
2.3.8. Byggingarstjóri.....	16
2.4. Skoðunarhandbækur	17
2.5. Norðurlöndin	18
2.5.1. Danmörk.....	18
2.5.2. Finnland.....	19
2.5.3. Noregur.....	20
2.5.4. Svíþjóð	21
2.6. Samantekt	22
3. Brunavarnir mannvirkja	24
3.1. Varnir gegn eldsvoða.....	24
3.1.1. Grunnkröfur.....	25
3.1.2. Meginmarkmið	26
3.1.3. Meginreglur	27
3.1.4. Notkunarflokkar	27
3.1.5. Ásættanlegt öryggi	29
3.1.6. Hönnun eftir viðunandi lausn	29
3.2. Brunavarnir.....	30

3.2.1.	Fastar brunavarnir	30
3.2.2.	Virkar brunavarnir.....	38
3.3.	Viðhald brunavarna	41
3.4.	Brunahönnun	41
3.4.1.	Ferli brunahönnunar	44
3.4.2.	Hönnun skv. viðmiðunarreglum.....	46
3.4.3.	Markmiðshönnun	46
3.5.	Samantekt	47
4.	Eftirlit með hönnun brunavarna	48
4.1.	Aðferð við eftirlit með hönnun brunavarna.....	48
4.1.1.	Hönnun skv. viðmiðunarreglum.....	49
4.1.2.	Einföld frávik	49
4.1.3.	Krafa um brunahönnun.....	50
4.1.4.	Krafa um áhættugreiningu.....	51
4.1.5.	Greinagerð og sannprófun lausna.....	51
4.2.	Ferli við yfirferð hönnunar brunavarna	51
4.2.1.	Menntun og starfsreynsla skoðunarmanns	52
4.2.2.	Eftirlit með hönnun brunavarna	52
4.2.3.	Meðferð á frávikum.....	54
4.2.4.	Verklagsreglur	55
4.2.5.	Skoðunarhandbók.....	56
4.2.6.	Gátlisti	56
4.3.	Samantekt	56
5.	Eftirlit með framkvæmd brunavarna	57
5.1.	Áfangaúttektir.....	57
5.2.	Öryggisúttekt	57
5.3.	Lokaúttekt.....	59
5.4.	Samantekt	60
6.	Niðurstöður.....	61
7.	Heimildir	63
Viðauki A	Leiðbeiningar - Greinargerð og sannprófun lausna.....	67
Viðauki B	Verklagsreglur um yfirferð á hönnun brunavarna	73
Viðauki C	Skoðunarhandbók um yfirferð á hönnun brunavarna	80
Viðauki D	Gátlisti við yfirferð á hönnun brunavarna	87

Myndaskrá

Mynd 1: Skýringarmynd af því eftirliti sem snýr að eiganda mannvirkis	9
Mynd 2: Ábyrgð fagaðila gagnvart eiganda mannvirkis.....	14
Mynd 3: Hlutverk fagaðila gagnvart eiganda mannvirkis og eftirlitshlutverk þeirra	15
Mynd 4: Uppbygging á kröfum til brunavarna á Íslandi aðlagð frá J. Lundin.....	25
Mynd 5: Brunahólfandi skil og brunasamstæðuskil.....	31
Mynd 6: Staðlað brunaferli samkvæmt Eurocode 1.....	36
Mynd 7: Ferli við ákvörðun á aðferð við hönnun brunavarna	43
Mynd 8: Ferli brunahönnunar sett fram í flæðiriti	45
Mynd 9: Ferli við ákvörðun á eftirliti með hönnun brunavarna.....	48

Töfluskrá

Tafla 1: Skipting mannvirkja í notkunarflokkum skv. töflu 9.01 í byggingarreglugerð	28
Tafla 2: Kröfur um vegg- og loftaklæðningar	32
Tafla 3: Kröfur um gólfklæðningar	32
Tafla 4: Flokkun burðarvirkja m.t.t. áhættu skv. 9.2.2. gr. í byggingarreglugerð.....	37
Tafla 5: Brunamótstaða burðarvirkja eftir brunaálagi.....	37
Tafla 6: Íslenskt regluverk er byggt á norræna fimm-stiga kerfinu	47
Tafla 7: Aðferðir við yfirferð á hönnun brunavarna	49
Tafla 8: Skilgreining á áhrifsflokkum skv. Eurocode	53
Tafla 9: Skilgreining á eftirlitsaðferðum	53
Tafla 10: Lágmarkskröfur um eftirlit	54
Tafla 11: Aðferð til að bera kennsl á auknar fjarlægðir og varnir.....	55

1. Inngangur

Öryggi fólks og mannvirkis gagnvart bruna er líkt og þol gagnvart jarðskjálftum, einn af þeim eiginleikum bygginga sem ekki reynir á í daglegri notkun - gagnstætt öðrum eiginleikum eins og hljóðeinagrun, hitaeinangrun og aðgengi. Það er ekki fyrr en að eldur er orðinn laus að fyrst reynir á þessa eiginleika. Því verður að gæta þess við hönnun og byggingu mannvirkja að þessi þáttur sé í lagi frá upphafi og að hann sé ekki skemmdur eða eyðilagður við notkun hússins eða við breytingar á því.

Brunahönnun felst í að hanna byggingar og brunavarnir þeirra með þeim hætti að fólki og eignum stafi ekki hættu af bruna. Að mörgu er að hyggja í hönnun brunavarna, svo sem brunaeiginleikum byggingarefna, skiptingu bygginga í bruna- og reykholf, flóttaleiðum, brunamótstöðu burðarvirkja, hættu á eldsútbreiðslu og þörf á brunaviðvörðunarkerfum og slökkvibúnaði.

Undanfarin ár hefur orðið mikil þróun í byggingariðnaði þar sem mannvirki verða sífellt stærri og flóknari og notkun á nýjum byggingarefnum og hönnunaraðferðum hefur færst í vöxt. Þessi þróun hefur gert hönnun eingöngu með viðmiðunarreglum erfiða og ef um flókið mannvirki er að ræða næst ekki alltaf að uppfylla meginreglur eingöngu með þessum hætti. Þá krefjast byggingaryfirvöld þess að fram fari brunahönnun á byggingunni, að hluta til eða í heild. Við markmiðshönnunina er sönnunarbyrðin uppfyllt með ýmsum brunatæknilegum aðferðum og greiningum. Með aukinni þekkingu og skýrari kröfum um markmið brunavarna í byggingarreglugerð (markmiðsreglur) eru nú gerðar auknar kröfur um að gerð sé grein fyrir brunavörnum, jafnvel fyrir einfaldari byggingar.

Í dag annast byggingarfulltrúi og starfsmenn hans byggingareftirlit. Má gera ráð fyrir að eftirlitshlutverk embættisins sé eitt umfangsmesta og jafnframt mikilvægasta hlutverk þess. Í lögum um mannvirki nr. 160/2010 [1] er að finna ákvæði um eftirlitsskyldur byggingarfulltrúa. Má greina þetta eftirlitshlutverk byggingarfulltrúa í tvo þætti. Annars vegar yfirferð hönnunargagna áður en byggt er og hins vegar eftirlit á byggingarstað.

Við yfirferð hönnunargagna hefur byggingarfulltrúi eftirlit með því að aðaluppdrættir séu í samræmi við gildandi skipulag, lög og reglugerðir. Hann sér um að þau hönnunargögn sem lögð eru fram séu í samræmi við gildandi reglur um framkvæmdina og áritar síðan uppdrættina til samþykkis. Á þessu stigi eru rúmar heimildir til að gera athugasemdir og kröfur um hönnun og efnisval bygginga og sannreyna gæði hönnunar eða byggingarefna á kostnað eigenda mannvirkis telji byggingarfulltrúi ástæðu til. Af sömu ástæðu getur hann líka krafist vottorða eða prófunarskýrsla framleiðenda eða innflytjenda vöru um það hvort hún standist settar kröfur.

Við eftirlit byggingarfulltrúa á byggingarstað eru hins vegar gerðar lögbundnar úttektir á því hvort byggt sé í samræmi við lög, reglugerðir og samþykktu uppdrætti og gefið út vottorð þar um. Er þá um að ræða svokallaðar áfangaúttektir sem framkvæmdar eru meðan á byggingarframkvæmdum stendur, og síðan öryggis- og lokaúttektir fullbyggðs mannvirkis.

Í nýrri byggingarreglugerð nr. 112/2012 [2] sem kom út í janúar 2012 hefur verið skerpt á kröfum til brunavarna. Markmið eru gerð skýrari og krafa til brunahönnunar skilgreind betur. Gert er ráð fyrir að allt byggingareftirlit verði framkvæmt af faggiltum aðilum. Leyfisveitandi og skoðunarstofur skulu starfa í samræmi við ákvæði skoðunarhandbókar sem Mannvirkjastofnun býr til við yfirferð hönnunargagna. Þetta þýðir að annað hvort er byggingareftirlit, þá aðallega yfirferð hönnunargagna og framkvæmd úttekta, framkvæmt af faggiltum skoðunarstofum eða af byggingarfulltrúum sem þá þurfa að hafa fengið faggildingu til að annast slíkt eftirlit.

Til að tryggja góðar eldvarnir er brýnt að brunahönnun og uppdrættir henni tengdir séu skoðuð vandlega þannig að þau gögn sem lögð eru fyrir byggingarfulltrúa séu í lagi. Kallar þetta fyrst og fremst á vönduð vinnubrögð hönnuða og traust gæðaeftirlit með hönnuninni. Markmiðið með gerð og notkun skoðunarhandbóka er að tryggja samræmda meðferð mála meðal allra leyfisveitenda og skoðunarstofa, ásamt því að gefa þeim aðilum sem til skoðunar eru kost á því að sjá fyrirfram hvernig eftirliti er háttað.

1.1. Stefna og markmið ritgerðarinnar

Tilgangur þessa verkefnis er að skoða og benda á þau atriði sem hafa þarf í huga við opinbert eftirlit með brunahönnun til að samræma meðferð mála meðal allra leyfisveitenda og skoðunarstofa ásamt því að gefa þeim aðilum sem til skoðunar eru kost á því að sjá fyrirfram hvernig eftirliti er háttað. Umfjöllun ritgerðarinnar mun taka mið af íslenski réttarframkvæmd þó að erlendar fyrirmyndir verði einnig skoðaðar.

Markmiðið er að gefa yfirlit yfir hvað þarf að hafa í huga við eftirlit með hönnun og framkvæmd á brunahönnun. Engin gild skoðunarhandbók er til hér á landi um eftirlit með brunahönnun og er markmið þessa verkefnis að gera drög að slíkri handbók fyrir opinbert eftirlit með brunahönnun og jafnframt eftirlit með framkvæmd brunavarna í mannvirkjum.

1.2. Uppbygging ritgerðarinnar

Verkefnið inniheldur 7 meginkafla, að meðtöldum inngangi, þar sem efni hvers og eins verður krufið nánar í undirköflum. Hér að neðan er yfirlit yfir kaflana og stutt lýsing á innihaldi þeirra.

Í 2. kafla er fjallað almennt um opinbert eftirlit og eftirlit með byggingarframkvæmdum. Þar verður farið yfir hvernig því er háttað á nágrannalöndunum og að lokum verður farið yfir ný lög um mannvirki nr. 160/2010 [1] og byggingarreglugerð nr. 112/2012 [2].

Í 3. kafla er fjallað um brunavarnir og brunahönnun í byggingum. Farið verður yfir helstu þætti sem taka verður tillit til varðandi brunavarnir og brunahönnun í byggingum og tegundir brunavarna.

Í 4. kafla er fjallað um framkvæmd á eftirliti með hönnun brunavarna. Verður fjallað um þær aðferðir sem hægt er að beita við hönnun brunavarna og hvernig hönnuður brunavarna getur sýnt fram á að þær uppfylli þær kröfur. Farið verður yfir þá þætti sem huga verður að við eftirlit með hönnun á brunavörnum og greint frá tillögum að verklagsreglum og

skoðunarhandbók við yfirferð á hönnun brunavarna. Aðferðir til að sannreyna lausnir kynntar, sem og mat á frávikum.

Í 5. kafla er farið yfir þau atriði er varða eftirlit með framkvæmd brunavarna. Fyrst verður fjallað um áfangaúttektir byggingarfulltrúa og í kjölfarið um öryggis- og lokaúttekt hans.

Í 6. kafla eru helstu niðurstöður verkefnisins teknar saman.

2. Opinbert eftirlit

Fyrirtæki, sveitarfélög og ríkið geyma mikinn hluta eigna sinna í mannvirkjum og stór hluti almennings geymir þar sinn ævisparnað. Því er mjög mikilvægt að standa vörð um gæði í mannvirkjagerð, en hún er flókið og tæknilegt svið sem er í stöðugri þróun. Sífelld rísa stærri og flóknari mannvirki, samtímis sem kröfur um öryggi, heilsu og sjálfbærni aukast. Í þessum kafla verður fjallað um opinberar eftirlitsreglur sem eru settar til að tryggja jafnræði og einsleitni í eftirliti. Farið verður yfir lög um mannvirki 160/2010, nýja byggingarreglugerð 112/2012 og þau ákvæði sem snúa að eftirliti.

2.1. Opinberar eftirlitsreglur

Vorið 1999 voru sett á Alþingi lög nr. 27/1999, um opinberar eftirlitsreglur. Í lögnum eru settar reglur um sérstakt eftirlit á vegum hins opinbera með starfsemi einstaklinga og fyrirtækja, þ.m.t. reglur sem er ætlað að stuðla að öryggi og heilbrigði almennings, öryggi eigna, umhverfis- og neytendavernd [3].

Eftirlitsstarfsemi hefur verið skilgreind sem aðferð sem hefur áhrif á athafnir einstaklinga og fyrirtækja með því að:

- gera tilteknar kröfur í lögum og reglugerðum
- hafa eftirlit með því að kröfunum sé fylgt
- þvinga fram breytingar ef ekki er orðið við kröfunum, m.a. með hótun um viðurlög

Þar sem eftirlit hefur ávallt einhver takmarkandi áhrif á athafnir fyrirtækja og einstaklinga eru reglur aðeins settar til að tryggja mikilvæga þjóðfélagslega hagsmuni, sem ekki nást án afskipta yfirvalda. Færa þarf því skýr rök fyrir því að opinber afskipti séu réttlætunleg. Þeir hagsmunir sem eftirlitsstarfsemi leitast við að tryggja eru einkum tvenns konar:

- Félagslegir hagsmunir, svo sem öryggi einstaklinga og eigna, heilbrigði og vernd umhverfis og neytenda.
- Efnahagslegir og viðskiptalegir hagsmunir, svo sem eðlilegar leikreglur og stöðugleiki í viðskiptum og efnahagslífi, samkeppni og sanngjarnir viðskiptahættir.

Til að ná þessum markmiðum hefur ríkið nokkrar aðferðir og reglur af ýmsum toga sem ríkið setur, m.a. lög sett af Alþingi og reglugerðir sem settar eru af stjórnvöldum, þ.e. ráðuneytum, nefndum og stofnunum. Þær fjalla m.a. um skipulag hins opinbera, veita borgurinum tiltekin réttindi eða takmarka frelsi þeirra [4].

Í reglugerð nr. 812/1999 eru ítarlegri ákvæði um það mat sem stjórnvald skal leggja á eftirlitsreglur og þau viðmið sem skal halda. Eftirlitsreglur skulu vera eins einfaldar, skýrar og auðskiljanlegar og kostur er. Í reglunum skal koma skýrt fram með hvaða þáttum skal hafa eftirlit, á hvaða hátt það skal framkvæmt og af hverjum [5].

Það stjórnvald sem fer með eftirlit skal meta hvaða eftirlitsaðferð hentar best í hverju tilviki fyrir sig. Samkvæmt 10. gr. reglugerðarinnar koma eftirtaldar aðferðir til greina:

- Upplýsingaskylda einstaklinga og fyrirtækja til eftirlitsstjórnvalda.
- Innra eftirlit fyrirtækja í samræmi við skilgreindar reglur og aðferðir með upplýsingaskyldu til eftirlitsstjórnvalda.
- Vottun faggilda aðila um að vara, gæðakerfi og/eða starfsmenn uppfylli skilgreindar reglur. Vottorði skal framvísað til eftirlitsstjórnvalds.
- Eftirlit opinberra aðila framkvæmt af sjálfstæðum aðilum er uppfylla hæfniskröfur eftirlitsstjórnvalds og skilyrði laga um faggildingu.
- Beint eftirlit framkvæmt af eftirlitsstjórnvaldi.
- Samsetning framangreindra aðferða.

Samkvæmt 14 gr. eiga eftirlitsreglur að vera settar fram á aðgengilegan hátt í eftirlitshandbókum og skal efni þeirra vera aðgengilegt þeim sem eftirlit beinist að. Eftirlitsstjórnvald skal veita fullnægjandi upplýsingar um eftirlitsreglur og -starfsemi á starfssviði sínu og tryggja að slíkar upplýsingar séu aðgengilegar almenningi.

Eftirlitsstarfsemi hefur aukist mikið á undanförunum áratugum og virðist vinda upp á sig eftir að henni er komið á fót. Í samantekt sem Samtök atvinnulífsins gáfu út árið 2013 kemur fram að beinn kostnaður við eftirlitsiðnaðinn á Íslandi er af stærðargráðunni 15 - 20 milljarðar króna á ári, eða rúm 1% af landsframleiðslu. Fjölgun eftirlitsreglna hefur verið gagnrýnd í gegnum árin og samtökin benda á að það séu takmörk fyrir því hvað einstaklingar og fyrirtæki geti haft þekkingu á mörgum reglum. Tilhneigingin er sú að eftir því sem reglunum fjölgar séu minni líkur á að farið sé eftir þeim [6].

Nefnd um endurskoðun á eftirlitsstefnu hins opinbera setti fram tillögur um eftirlitsstarfsemi sem samþykktar voru á fundi ríkisstjórnarinnar [4]. Þær voru eftirfarandi:

- einfalda kröfur til fyrirtækja um eftirlit og gera þeim auðveldara að uppfylla þær,
- auka þjóðhagslegt gildi eftirlits,
- draga úr heildarkostnaði við eftirlit,
- samþætta eftirlit,
- færa verkefni til sjálfstæðra aðila,
- beina gjaldtöku til þeirra sem nýta þjónustuna.

Í skýrslu sem gerð var um eftirlitsiðnaðinn á Íslandi kemur fram að opinberar stofnanir hafi tilhneigingu til að auka umsvif sín, og þetta virðist sérstaklega eiga við um eftirlitsstofnanir. Eftirlit er í eðli sínu starfsemi sem tekur sífelldum breytingum og stöðugt bætast við nýjar

eftirlitsreglur og -svið. Stjórnvöld á hverjum tíma verða að hafa vakandi auga með umfangi eftirlitsstarfseminnar og reyna að móta samræmda stefnu um helstu þætti [7].

Niðurstaða skýrslunnar er sú að yfirvöldum beri að tryggja ákveðna þjóðhagslega hagsmuni með opinberum eftirlitsreglum þar sem ávinningur af þeim sé yfirleitt meiri en kostnaðurinn fyrir samfélagið í heild sinni. Hins vegar sé það brýnt að markmiðum sé náð með sem skilvirkustum hætti þannig að byrði samfélagsins sé í lágmarki hverju sinni.

2.2. Lög um mannvirki

Upphaflega voru lög um mannvirki sett þar sem hæfni í byggingariðnaðinum var lítil, fjöldi óreyndra og ómenntaðra aðila mikill og byggingarefni hentuðu illa. Meginmarkmiðið var að tryggja gæði með ströngu opinberu eftirliti, byggingarleyfisumsóknum og eftirliti á framkvæmdarstað. Hins vegar hefur færni allra aðila batnað til muna, bæði hönnuða og framkvæmdaraðila [8].

Nýlega tóku gildi ný lög um mannvirki nr. 160/2010 (LUM). Markmið laganna er að auka öryggi og gæði mannvirkja, efla neytendavernd, gera stjórnslu mannvirkjamála sem skilvirkasta, auka faglega yfirsýn í málaflokknum og tryggja samræmt byggingareftirlit um land allt [1].

Samkvæmt lögnum fer umhverfisráðherra með yfirstjórn mannvirkjamála. Ráðherra til aðstoðar er Mannvirkjastofnun. Stofnuninni er ætlað að tryggja samræmingu á byggingareftirliti og eldvarnaeftirliti um land allt. Hún skal einnig annast gerð leiðbeininga, verklagsreglna og skoðunarhandbóka á fagsviðum stofnunarinnar.

Fjöldi opinberra aðila sinnir byggingarmálum og er hlutverk hvers og eins markað í lögum og reglugerðum. Lög um mannvirki hafa það markmið að skýra ábyrgð og hlutverk aðila í mannvirkjagerð, tryggja öryggi og heilnæmi mannvirkja við framkvæmd og notkun og einfalda eftirlit með samræmdum eftirlitsreglum um land allt og notkun gæðastjórnunarkerfa.

Í 1. gr. LUM segir meðal annars að tryggja skuli virkt eftirlit með því að kröfum um öryggi og heilnæmi mannvirkja sé fullnægt. Fjölmarginir aðilar koma að eftirliti á öllum stigum verkframkvæmda, hvort sem er á hönnunarstigi, við framkvæmdirnar sjálfar eða að þeim loknum. Í lögnum er gert ráð fyrir að meginþungi byggingareftirlits verði í höndum sveitarfélaganna. Hlutverk sveitarfélaganna verður að ráða byggingarfulltrúa sem síðan munu sinna útgáfu byggingarleyfa. Það verður svo hlutverk byggingarfulltrúa í viðkomandi sveitarfélagi að hafa eftirlit með því að öllum viðeigandi hönnunargögnum vegna byggingarframkvæmda sé skilað. Honum er einnig ætlað að ganga úr skugga um að þessi gögn séu í samræmi við gildandi skipulag, lög og reglugerðir. Hann gefur svo út byggingarleyfi.

Allt byggingareftirlit skal framkvæmt af faggiltum aðila í samræmi við ákvæði skoðunarhandbóka sem Mannvirkjastofnun býr til. Þetta þýðir að annað hvort er byggingareftirlit, og þá aðallega yfirferð hönnunargagna og framkvæmd úttekta, framkvæmt af faggiltum skoðunarstofum eða af byggingarfulltrúum sem þá þurfa að hafa

fengið faggildingu til að annast slíkt eftirlit. Í 21. gr. LUM eru tiltekin þau hæfnisskilyrði sem aðilar þurfa að uppfylla til að geta öðlast faggildingu og eru þau misströng eftir umfangi mannvirkjagerðarinnar.

Mannvirki skulu hönnuð á faglegan hátt í samræmi við viðurkenndar venjur, staðla, lög og reglugerðir. Hönnuður aðaluppdráttar skal hafa löggildingu samkvæmt 23. gr. í LUM. Hann ber ábyrgð á því gagnvart eiganda mannvirkis að hönnunin sé faglega unnin og mannvirkid standist þær kröfur sem til þess eru gerðar. Hönnuður séruppdráttar ber svo ábyrgð á því að hönnun hans sé í samræmi við aðaluppdrætti og skal hann árita uppdrætti því til staðfestingar.

Í LUM er kveðið á um að þeir aðilar sem koma að mannvirkjagerð á Íslandi skuli hafa vottað gæðastjórnunarkerfi. Þetta er liður í því að efla innra eftirlit í byggingarstarfsemi og auka þar með gæði mannvirkja á Íslandi. Þeir aðilar sem samkvæmt mannvirkjalögum þurfa að koma sér upp gæðastjórnunarkerfi eru hönnuðir, hönnunarstjórar, byggingarstjórar og iðnmeistarar. Mannvirkjastofnun og byggingarfulltrúar þurfa einnig að koma sér upp vottuðu gæðastjórnunarkerfi og faggildingu að auki ef þeir ætla ekki að nota skoðunarstofur til þess að framkvæma skoðanir og eftirlit með hönnun og byggingarframkvæmdum.

Samkvæmt lögnum er leitast við að tryggja öguð vinnubrögð þeirra sem að mannvirkjagerð koma með því að gera kröfu um að hönnuðir starfi samkvæmt gæðastjórnunarkerfi sbr. 24. gr. í LUM og byggingarstjórar sbr 28. gr. og í samræmi við nánari fyrirmæli í byggingarreglugerð. Slíkt kerfi þarf að fela í sér innra eftirlit viðkomandi hönnuða og vonast er til að það leiði til bættra vinnubragða við mannvirkjagerð og verði þar með til hagsbóta fyrir neytendur.

Höfundar frumvarpsins til laga um mannvirki telja að hin öra þróun í mannvirkjagerð og stöðugt flóknari viðfangsefni sem kalli á aukna sérhæfingu á hinum ýmsu sviðum krefjist skýrrar og aðgengilegrar reglusetningar sem tryggi öryggi og hollustuhætti mannvirkja. Því er gerð skýr krafa um hæfni og öguð vinnubrögð þeirra sem að mannvirkjagerð koma, ásamt markvissu og faglegu byggingareftirliti [8]. Ennþá endurspeglast þó þessi gamli tími í nýjum mannvirkjalögum með ströngu eftirliti með mannvirkjagerð.

Samkvæmt lögum um opinberar eftirlitsreglur nr. 27/1999 skal meta þörf fyrir opinbert eftirlit og kostnað þjóðfélagsins af því við setningu nýrra laga. Sigurður Helgason hjá Stjórnháttum ehf. gerði slíkt mat fyrir lög um mannvirki af fyrir Umhverfissráðuneytið sem gaf jákvæða umsögn um efni þess. Niðurstaða matsins var að mikilvægt væri að gerðar væru réttar kröfur til öryggisþátta og endingar. Bæði of litlar og of miklar kröfur gætu falið í sér mikinn kostnað. Einnig benti Sigurður á að hönnun og bygging mannvirkja væri flókin og krefðist aðkomu fjölda aðila. Því yrði hætta á mistökum að teljast veruleg og gætu þau orðið mjög kostnaðarsöm, ekki aðeins fyrir húseigendur heldur fyrir þjóðfélagið í heild sinni. Rannsóknir benda til þess að verulegir hagsmunir séu samfara því að bæta gæði í byggingarstarfsemi [9]. Frumvarpið var að auki sent til umsagnar nefndar um opinberar eftirlitsreglur.

2.3. Byggingarreglugerð

Árið 2012 tók gildi ný byggingarreglugerð nr. 112/2012 [2]. Síðan þá hafa verið gerðar breytingar nr. 1173/2012, 350/2013 og 280/2014. Reglugerðin byggir að hluta til á eldri reglugerðum en hefur verið endurgerð að mestu leyti. Fyrirrennari hennar var reglugerð sem tók gildi 1998 [10], en þá var steyppt saman þáverandi byggingarreglugerð sem var frá 1992 og sérstakri reglugerð um brunavarnir og brunamál en mikið óhagræði var talið stafa af því að hafa slík ákvæði um byggingar í tveimur sjálfstæðum reglugerðum. Þegar vísað verður í byggingarreglugerð síðar í verkefninu er verið að vísa til núgildandi byggingarreglugerðar nr 112/2012 með áorðnum breytingum, nema að annað sé tekið fram.

Helstu markmið byggingarreglugerðarinnar eru m.a. að vernda líf og heilsu manna, eignir og umhverfi með því að tryggja faglegan undirbúning mannvirkjagerðar og virkt eftirlit með því að kröfum um öryggi mannvirkja og heilnæmi sé fullnægt. Reglugerðin gildir um öll mannvirki sem reist eru hér á landi og eru ákvæði hennar meginmarkmið sem þarf að uppfylla. Reglugerðin gildir um alla þætti mannvirkja, svo sem burðarvirki og lagnir, þ.m.t. neysluvatnslagnir, hitalagnir, fráveitulagnir, raflagnir, loftræstilagnir, gaslagnir og eldvarnir.

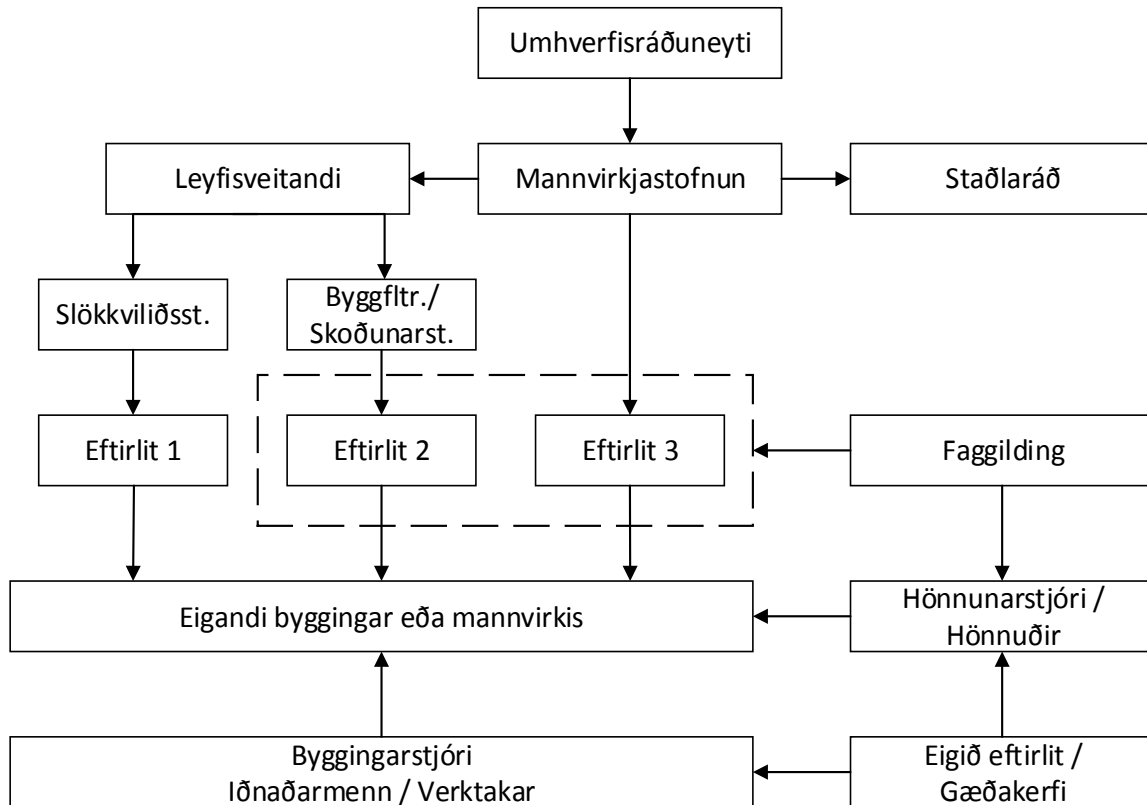
Byggingarreglugerðir eru settar til að verja almannahagsmuni og tryggja að mannvirki uppfylli tilteknar lágmarkskröfur, notendum þeirra og eigendum til hagsbóta. Má þar helst nefna kröfur um öryggi, hollustu og aðgengi, en einnig hagkvæmni og endingu. Byggingarreglugerðin skal uppfylla jafnvægi á milli kostnaðar og almannahagsmuna þannig að dregið sé úr kostnaði eins og kostur er án þess að það komi niður á almannahagsmunum. Byggingarreglugerðin setur fram viðmiðunarreglur, sem eru ákveðnar lágmarkskröfur sem mannvirki verða að uppfylla, en tryggir ekki endilega þau gæði sem notendur þeirra sækjast eftir. Gjarnan er mun meira í byggingar lagt en lágmarkskröfur byggingarreglugerðar segja til um.

Áhersla er lögð á neytendavernd. Kröfur eru gerðar til gæða byggingareftirlitsins og ýmsir valmöguleikar gefnir um fyrirkomulag þess, m.a. er heimilt að fela faggiltum skoðunarstofum hluta þess. Hæfniskröfur skoðunarmanna eru skilgreindar og kröfur gerðar til þeirra sem yfirfara hönnunargögn og framkvæma úttektir, m.a. krafa um starfsreynslu.

Allt eftirlit skal framkvæmt samkvæmt skoðunarhandbókum. Ítarleg ákvæði eru sett fram um skoðun og samþykkt hönnunargagna þar sem farið er fram á rökstuðning og greinargerðir. Byggingarstjóra er svo veitt heimild til eigin úttekta, skilgreind er ný úttekt, öryggisúttekt, og ítarlegri ákvæði um lokaúttektir eru sett fram.

Mynd 1 sýnir þá aðila sem koma að eftirliti með mannvirkjagerð. Umhverfisráðuneytið setur reglugerðir og er Mannvirkjastofnun umhverfisráðherra til aðstoðar hvað varðar byggingarmál. Stofnunin tekur þátt í gerð staðla á sviði byggingarmála og hefur bein afskipti af byggingareftirliti sveitarfélaganna. Enn fremur annast stofnunin löggildingu hönnuða og iðnmeistara og gefur út starfsleyfi fyrir byggingarstjóra. Byggingarfulltrúi gefur út byggingarleyfi og hefur jafnframt eftirlit með mannvirkjagerð í viðkomandi sveitarfélagi, nema löggild skoðunarstofa sé fengin til að sinna eftirlitinu. Byggingarfulltrúar geta ávallt leitað umsagnar annarra eftirlitsaðila eða ráðgjafa, s.s.

slökkviliðs. Eigandi ber ábyrgð á því að hönnun, bygging og rekstur mannvirkis sé skv. kröfum LUM og reglugerða sem settar eru á grundvelli þeirra. Hann ræður til sín hönnuði og byggingarstjóra sem skulu hafa tilskilin leyfi og löggildingu frá Mannvirkjastofnun.



Mynd 1: Skýringarmynd af því eftirliti sem snýr að eiganda mannvirkis í mannvirkjagerð [11].

Í byggingarreglugerðinni eru tilvísanir til útgefna Evrópustaðla sem koma í staðinn fyrir ýmsa þjóðarstaðla sem hönnuðir hafa notað. Ætti það að gera hönnun einsleitari og léttu störf sveitarfélaganna sem yfirfara hönnunina. Byggingarreglugerðinni er ætlað að skilgreina með markvissum og samræmdum hætti eftirlit við mannvirkjagerð.

Með auknu aðhaldi við mannvirkjagerð má auka líkurnar á því að ný hús uppfylli væntingar kaupenda og minnka líkur á göllum. Innleiðing gæðastjórnunarkerfa í starfsemi hönnuða og byggingarstjóra eiga að sama skapi að leiða til sparnaðar og aukinna gæða.

Mannvirkjagerð er flókin með tilliti til ábyrgðarreglna og koma margir að hverju verki. Hér á eftir verður farið yfir þá aðila sem bera ábyrgð í mannvirkjagerð eins og hún er skilgreind í lögum um mannvirki og byggingarreglugerð.

2.3.1. Mannvirkjastofnun

Mannvirkjastofnun starfar á grundvelli laga um mannvirki nr. 160/2010 og er umhverfisráðherra til aðstoðar hvað varðar byggingarmál. Stofnunin er stjórnsýslustofnun sem á að stuðla að samræmdu byggingareftirliti um allt land, meðal annars með gerð leiðbeininga og skoðunarhandbóka og með beinni íhlutun ef byggingareftirlit sveitarfélaganna er ekki í samræmi við ákvæði laganna. Enn fremur annast stofnunin

löggildingu hönnuða og iðnmeistara og gefur út starfsleyfi fyrir byggingarstjóra og faggiltar skoðunarstofur á byggingarsviði. Stofnunin sinnir einnig markaðseftirliti með byggingarvörum og tekur þátt í gerð íslenskra og evrópskra staðla á sviði byggingarmála [12].

Mannvirkjastofnun getur að eigin frumkvæði gefið út álit um tæknilegt eftirlit með tiltekinni mannvirkjagerð eða mannvirkjagerð almennt. Álit Mannvirkjastofnunar er bindandi fyrir alla aðila máls og sætir ekki endurskoðun úrskurðarnefndar skipulags- og byggingarmála.

Komi upp ágreiningur um tæknileg atriði um tilhögun skoðunar á grundvelli skoðunarhandbókar skal leita álits Mannvirkjastofnunar. Ef ágreiningur snýst um eftirlit Mannvirkjastofnunar skal leita álits ráðherra, sbr. 3.5.2 gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012.

2.3.2. Byggingarfulltrúi

Í hverju sveitarfélagi skal starfa byggingarfulltrúi sem er ráðinn af sveitarstjórn. Hann gefur út byggingarleyfi og hefur jafnframt eftirlit með mannvirkjagerð í viðkomandi sveitarfélagi skv. 8. gr. í LUM.

Með byggingarleyfi er átt við leyfi til að breyta, byggja eða rífa hús eða önnur mannvirki eða breyta notkun þeirra. Leyfið felur í sér samþykki á hönnunargögnum og framkvæmdaáformum og heimild til að hefja framkvæmdir að uppfylltum skilyrðum laga sbr. 13 gr. LUM. Mannvirkið og notkun þess skulu samræmast skipulagsáætlunum á svæðinu og aðal- og sérupprættir hafa verið yfirfarnir og leyfisveitandi hafa áritað þá til staðfestingar á samþykki. Án þessa leyfis verður ekki ráðist í framkvæmdir. Í kafla 2.4. í byggingarreglugerð er kveðið á um hvaða gögn skuli fylgja umsókn um byggingarleyfi og hvernig frá umsókn, uppdráttum og öðrum gögnum skuli gengið.

Eftirlitsaðili er sá aðili sem annast eftirlit samkvæmt byggingarreglugerð, yfirferð hönnunargagna og framkvæmd úttekta. Eftirlitsaðilar samkvæmt byggingarreglugerð geta verið byggingarfulltrúar og starfsmenn þeirra, starfsmenn skoðunarstofa, starfsmenn Mannvirkjastofnunar. Meginþungi byggingareftirlits í landinu er í höndum sveitarfélaganna sem ráða byggingarfulltrúa til að sinna útgáfu byggingarleyfa og framkvæmd byggingareftirlits. Gera má ráð fyrir að eftirlitshlutverk embættis byggingarfulltrúa sé eitt umfangsmesta og jafnframt mikilvægasta hlutverk þess.

Má greina þetta eftirlitshlutverk byggingarfulltrúa í tvo þætti. Annars vegar er yfirferð hönnunargagna áður en byggt er, en byggingarfulltrúi hefur eftirlit með því að aðalupprættir séu í samræmi við gildandi skipulag, lög og reglugerðir ásamt því að ákveða hvaða hönnunargögn skulu lögð fram vegna byggingarleyfis fyrir mannvirki. Byggingarfulltrúi ábyrgist ekki áreiðanleika gagna, en sér um að þau séu í samræmi við gildandi reglur um framkvæmdina og áritar síðan upprættina til samþykkis á þeim. Hönnuður ábyrgist með áritun sinni á hönnunargögn að hönnun sé faglega unnin og í samræmi við lög og reglugerðir um byggingarmál. Ábyrgðin liggur þannig hjá hönnuði.

Segja má að yfirferð byggingarfulltrúa sé fyrst og fremst ákveðinn gæðastimpill en ekki prófarkalestur enda er ábyrgðin ekki þeirra.

Þá annast byggingarfulltrúi úttektir og eftirlit einstakra þátta byggingarframkvæmda, eftir því sem nauðsyn krefur, svo og öryggis- og lokaúttekt fullbyggðs mannvirkis, og gefur út vottorð þar um, eftir því sem nánar er kveðið á um í byggingarreglugerð. Eftirlitsskyldum byggingarfulltrúa á framkvæmdartíma má í raun skipta í tvennt:

- Byggingarfulltrúi fylgist með því að framkvæmdir séu í samræmi við samþykktu uppdrætti.
- Byggingarfulltrúi annast áfangauúttektir á einstökum þáttum framkvæmda og svo öryggis- og lokaúttektir.

Skoðunarmenn byggingarfulltrúa skulu uppfylla ákveðin hæfisskilyrði, sem koma fram í kafla 3.4. í byggingarreglugerð, sem lúta að menntun, réttindum og starfsreynslu. Einnig skulu þeir hafa faggildingu til að fara yfir hönnunargögn skv. 21. gr. LUM. Byggingarreglugerðin gerir ráð fyrir að byggingarfulltrúi geti ávallt ákveðið að leitað skuli umsagnar annarra eftirlitsaðila eða ráðgjafa, s.s. slökkviliðs, við yfirferð uppdráttu óháð því hver annast byggingareftirlit. Eins og það er orðað verður það ekki skilið á annan hátt en þann að byggingarfulltrúa sé það í sjálfsveld sett að leita álits slökkviliðs varðandi brunamál bygginga.

Eftirlit er rekið á vegum sveitarfélaganna í um 60 byggingareftirlitsumdæmum. Borið hefur á hnökrum á því eftirliti, sem m.a. byggist á því að það hefur ekki verið nægjanlega samræmt. Ástæðan fyrir því er m.a. sú að byggingareftirlitið gat ekki sótt ráðgjöf eða leiðbeiningar til sérstakrar stofnunar þar sem áður starfaði engin Mannvirkjastofnun hér á landi, en hennar hlutverk er fyrst og fremst að gæta samræmis og hafa yfirumsjón með því að framkvæmdin sé sú sama í landinu öllu [8].

Í skýrslu sem Skipulagsstofnun og Brunamálastofnun gáfu út var starf byggingarfulltrúa kannað, sem og hvað mætti betur fara í því [13]. Þar kemur fram að byggingarfulltrúar séu flestir fastráðnir starfsmenn sveitarfélagsins, eða um 88% þeirra. Aðrir séu ýmist verktakar eða starfsmenn verktaka. Hjá meirihluta embætta byggingarfulltrúa, eða um 58% þeirra, starfar aðeins einn maður sem gegnir stöðu byggingarfulltrúa. Hjá minnstu sveitarfélögunum kemur fyrir að starf byggingarfulltrúa sé hlutastarf, allt niður í 20% eða jafnvel enn minna.

Í skýrslunni er fjallað um að skortur sé á samræmingu á störfum embætta, t.a.m. við útgáfu byggingarleyfa, könnun hönnunargagna og eftirlit með framkvæmdum. Þá virðist vanta upp á að embættin túlki lög og reglur á sama hátt. Það er ljóst að tryggja þarf samræmdar afgreiðslur embættanna. Tekið er fram í skýrslunni að skýra þurfi og túlka ákvæði í byggingarreglugerðum og lögum til að samræma afstöðu og túlkun byggingarfulltrúa. Jafnframt segir að meðal annars megi bæta þetta með útgáfu handbóka og verklagsreglum, gátlistum, samræmdum eyðublöðum, leiðbeiningum og námskeiðum.

Mikil samkeppni ríkir við mannvirkjagerð á Íslandi og því er afar mikilvægt að þar sitji allir við sama borð og eftirlit sé samræmt og fyrirsjáanlegt. Hversu yfirgripsmikil yfirferð byggingarfulltrúa er, er mjög misjafnt í framkvæmd líkt og fram kemur í áðurgreindri skýrslu. Hún nær allt frá því að byggingarfulltrúar árti aðeins gögnin um viðtöku þeirra yfir í nákvæma yfirferð með ítarlegri könnun á uppdráttum. Slíkur munur getur verið réttlætanlegur með tilliti til eðlis verka og bygginga, en má hins vegar má ekki vera tilviljunarkenndur og undir því einu kominn hvaða byggingarfulltrúi það er sem fer yfir gögnin.

2.3.3. Skoðunarstofur

Í lögum um mannvirki er lagt til að stór hluti þess eftirlits með mannvirkjagerð sem byggingarfulltrúar sinna í dag verði færður til faggiltra skoðunarstofa. Skoðunarstofan skal hafa faggildingu og starfsleyfi samkvæmt ákvæðum laga um mannvirki nr. 160/2010 og laga um faggildingu nr. 24/2006, til að annast tiltekin verkefni á sviði byggingareftirlits. Þetta þýðir að annað hvort er byggingareftirlit, og þá aðallega yfirferð hönnunargagna og framkvæmd úttekta, framkvæmt af faggiltum skoðunarstofum eða af byggingarfulltrúum sem þá þurfa að hafa fengið faggildingu til að annast slíkt eftirlit. Í reglugerðinni eru tiltekin þau hæfnisskilyrði sem aðilar þurfa að uppfylla og eru þau misströng eftir umfangi mannvirkisins [12].

Skoðunarstofan skal hafa gæðastjórnunarkerfi og skulu starfsaðferðir, hæfi og hæfni skoðunarstofa vegna yfirferðar hönnunargagna og úttekta fullnægja kröfum faggildingaraðila og ákvæðum laga um mannvirki og byggingarreglugerðar. Mannvirkjastofnun getur svipt skoðunarstofu starfsleyfi ef hún uppfyllir ekki lengur skilyrði fyrir leyfisveitingu.

Skoðunarmenn skoðunarstofa og byggingarfulltrúa skulu uppfylla skilyrði sem lúta að menntun, réttindum og starfsreynslu, og einnig hafa faggildingu til að fara yfir hönnunargögn sbr. 3.4.1. gr. í byggingarreglugerð eins og fjallað var um í kaflanum hér að ofan.

Eftirlit með einstökum þáttum á að vera hægt að fela faggiltum aðilum og skoðunarstofum, jafnt opinberum sem og á almennum markaði, en ábyrgðin á eftirlitinu yrði eigi að síður í höndum byggingarfulltrúa og Mannvirkjastofnunar eftir atvikum. Sé mannvirki sérstaklega flókið getur byggingarfulltrúi við meðferð byggingarleyfisumsóknar falið skoðunarstofu eftirlit með framkvæmdinni í heild eða að hluta. Byggingarfulltrúi getur þó ávallt leitað umsagnar annarra eftirlitsaðila, svo sem slökkviliðs, við yfirferð uppdráttar, óháð því hvort byggingarfulltrúi eða skoðunarstofa hafi framkvæmt eftirlitið.

Óháðar faggiltar skoðunarstofur framkvæma ýmis konar eftirlit hér á landi að svo miklu leyti sem unnt er. Með því er skilið á milli stjórnsýsluþáttar eftirlitsins sem leyfisveitandinn hefur með höndum og framkvæmdar þess eftirlits sem skoðunarstofur sinna í umboði leyfisveitanda.

Rafmagnseftirlit á Íslandi er framkvæmt af faggiltum skoðunarstofum sem vinna samkvæmt skilgreindum verklagsreglum, sem tryggir samræmt eftirlit um land allt. Teknar

hafa verið upp úrtaksskoðanir í stað alskoðana. Komi verktaki ítrekað vel út úr skoðunum fara líkurnar á að hann þurfi að sæta eftirliti minnkandi. Beinn kostnaður hefur lækkað um um það bil helming og er borinn af öllum raforkunotendum, en óbeinn kostnaður rafverktaka af innra gæðastjórnunarkerfi er borinn af viðskiptavinum þeirra hverju sinni [14].

2.3.4. Eldvarnaeftirlit sveitarfélaganna

Eldvarnaeftirlit sveitarfélaga er skilgreint í lögum um brunavarnir nr. 75/2000 [15]. Í 12 gr. er það skilgreint sem sú starfsemi slökkviliðs sem hefur eftirlit með því að framfylgt sé ákvæðum laga og reglna um brunavarnir. Því fylgir m.a. að hafa í samvinnu við byggingarfulltrúa eftirlit með því að nýbyggingar fullnægi kröfum samkvæmt lögum og reglugerðum um brunavarnir áður en notkun þeirra er heimiluð og að leiðbeina fyrirtækjum og stofnunum eftir atvikum um hvaðeina er varðar brunavarnir vegna viðkomandi starfsemi.

Byggingarreglugerðin gerir ráð fyrir að byggingarfulltrúar leiti við afgreiðslu mála eftir atvikum umsagnar og ráðgjafar sérfróðra aðila, t.d. um bruna- og öryggismál. Það er gjarnan krafa byggingarfulltrúa áður en byggingarleyfi eru samþykkt að slökkvilið hafi yfirfarið hönnunargögn og samþykkt þau fyrir sitt leyti. Þetta er þó ekki lögboðin krafa heldur hefð sem hefur skapast um þessi vinnubrögð. Eitt af verkefnum forvarnarsviðs slökkviliðs höfuðborgarsvæðisins (SHS) er að leiðbeina hönnuðum sem teikna byggingar. Það er krafa byggingaryfirvalda á svæði SHS að áður en byggingarleyfi eru samþykkt hafi SHS yfirfarið hönnunargögn og samþykkt þau fyrir sitt leyti [16].

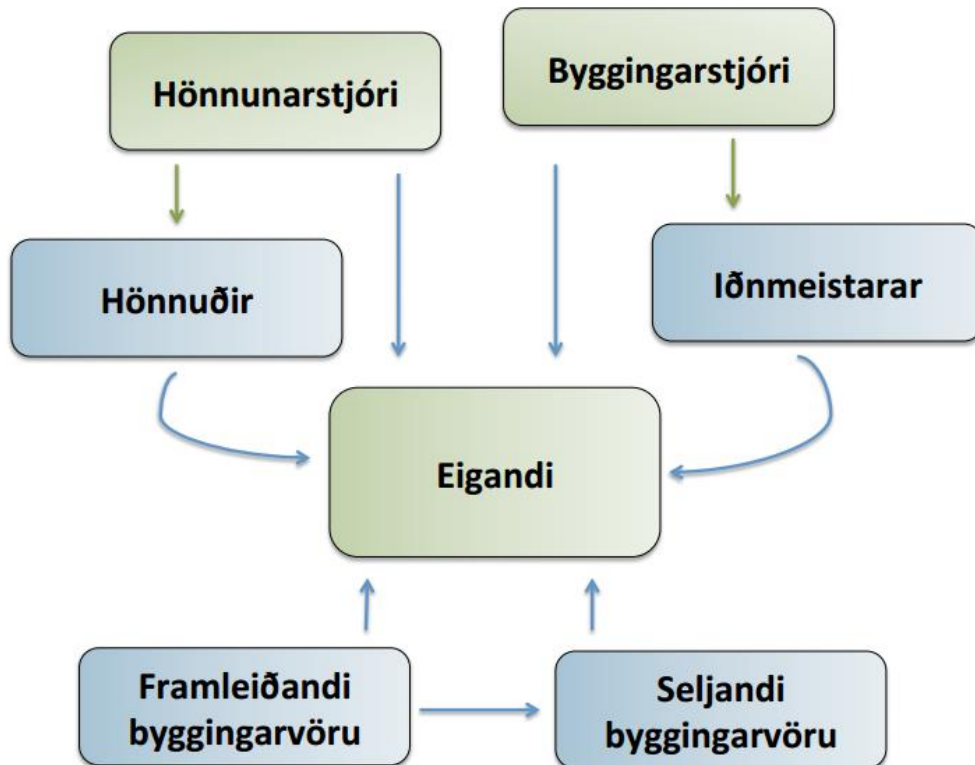
Í skýrslu Skipulagsstofnunar og Brunamálastofnunar var kannað hjá byggingarfulltrúum hvernig aðkomu slökkviliða að umfjöllun um hönnunargögn væri almennt háttáð. Þau svör sem bárust sýndu að slökkviliðið kemur að öllum málum, t.d. með yfirferð á teikningum og sérstökum samráðsfundum. Slökkviliðsstjóri eða fulltrúi hans hefur fasta setu á yfir 50% funda byggingarnefnda. Það kemur einnig fram í skýrslunni að álitamál sé hvort sú sérþekking sem slökkviliðsstjóra sé ætlað að búa yfir sé alltaf nægjanleg og að smærri embætti hafi ekki alltaf burði og reynslu til að yfirfara mjög flóknar byggingar.

2.3.5. Eigandinn

Eigandi mannvirkis er í flestum tilfellum verkkaupi og getur hann ýmist verið einstaklingur, einkaaðili eða opinber aðili. Eigandi ber ábyrgð á því að við hönnun, byggingu og rekstur mannvirkis sé farið að kröfum laga um mannvirki og byggingarreglugerðar sbr. 2.7.1. gr. í byggingarreglugerð. Hann skal jafnframt hafa eftirlit með því að þeir aðilar sem hann ræður til að hanna, byggja og reka mannvirkið fari eftir ákvæðum laga um mannvirki og byggingarreglugerðar. Þetta er mikil ábyrgð, ekki síst þegar hún lendir á herðum eigenda sem þekkja lítið eða ekkert til mannvirkjagerðar.

Þar af leiðandi kveða löggin á um að eigandi skuli ráða sérstaka fulltrúa sér til halds og trausts, hönnunarstjóra og byggingarstjóra. Mynd 2 sýnir hvernig ábyrgð fagaðila er skilgreind gagnvart eiganda mannvirkisins. Eigandi skal svo hafa virkt innra eftirlit með

Því að þeir sem hann ræður til að hanna, byggja og reka mannvirknið fari eftir ákvæðum LUM og byggingarreglugerðar nr. 112/2012.

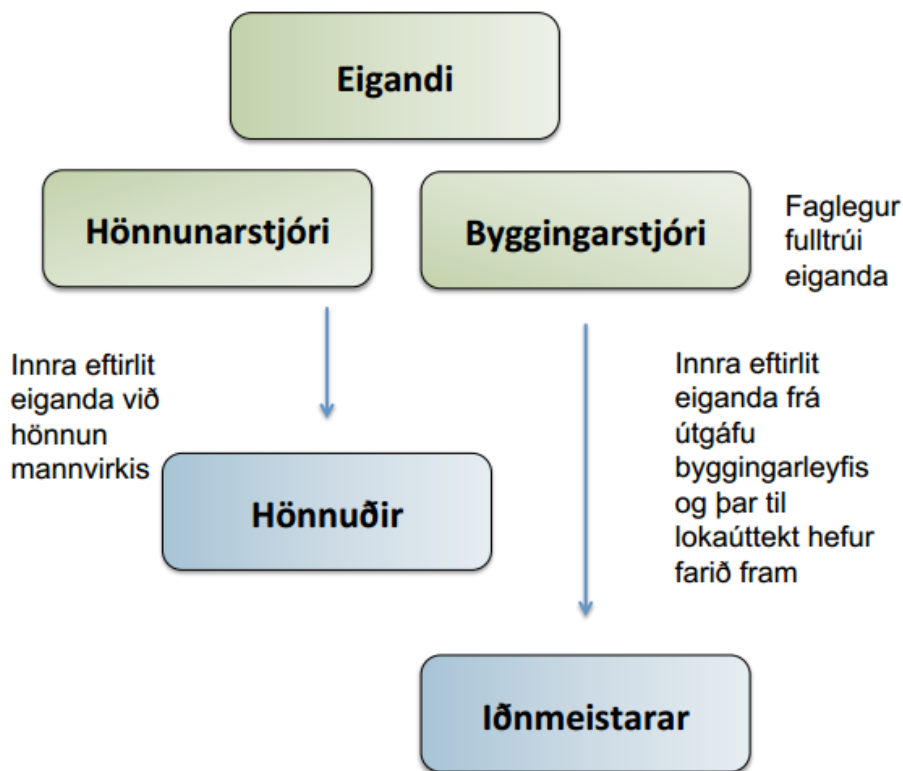


Mynd 2: Ábyrgð fagaðila gagnvart eiganda mannvirkis [17].

Meginregla eftirlitsins er sú að útgefandi byggingarleyfis ber ábyrgð á eftirliti með hönnun mannvirkis sé framkvæmt í samræmi við ákvæði laga og reglugerða og að byggt sé í samræmi við samþykkt hönnunargögn, lög og reglugerðir sem um mannvirkjagerðina gilda.

Eigandi mannvirkisins er hins vegar sá aðili sem ber ábyrgð á hönnun og byggingu þess, enda er það hann sem á mannvirknið og kostar gerð þess. Skal hann hafa virkt innra eftirlit með því að þeir aðilar sem hann ræður til að verksins fari eftir ákvæðum LUM og reglugerða settum á grundvelli þeirra og honum ber að ráða sér hönnunarstjóra og byggingarstjóra sem framkvæma innra eftirlitið allt frá fyrirhuguðum byggingaráformum og þar til lokaúttekt hefur farið fram.

Hönnunarstjóri annast innra eftirlit eiganda við hönnun mannvirkis. Byggingarstjóri mannvirkis framkvæmir innra eftirlit eiganda frá því að byggingarleyfi er gefið út og þar til lokaúttekt hefur farið fram. Mynd 3 sýnir hlutverk fagaðila gagnvart eiganda mannvirkis og það innra eftirlit sem hann skal hafa.



Mynd 3: Hlutverk fagaðila gagnvart eiganda mannvirkis og eftirlitshlutverk þeirra [17].

2.3.6. Hönnuður

Hönnuðir bera ábyrgð á því gagnvart eiganda mannvirkis að hönnun þeirra sé faglega unnin og standist þær kröfur sem eru gerðar í lögum um mannvirki og reglugerðum settum samkvæmt þeim. Þeir árita teikningar sínar til að ábyrgjast að hún geri það og sé í samræmi við LUM og 4.1.1. gr. byggingarreglugerðarinnar. Einungis löggildir hönnuðir sbr. 25. og 26. gr. LUM skulu gera aðal- og sérupprætti, hver á sínu sviði. Hönnuðir skulu fylgja byggingarreglugerð, fyrirmælum Mannvirkjastofnunar og öðrum gildandi lögum og reglum, eftir því sem við á, í störfum sínum.

Við meiriháttar mannvirkjaframkvæmdir reynir á störf fjölmargra hönnuða sem þurfa að vinna saman að þeim markmiðum sem að er stefnt. Samræma þarf störf hönnuða og oft eru fengnir sérstakir eftirlitsmenn til þess að hafa eftirlit með þeim. Æskilegt er að eftirlitsaðili sé óháður störfum hönnuða en algengt er að sami aðili fari með hönnun og eftirlit með henni. Slíkt eftirlit nær þó aldrei sömu gæðum og þegar um óháðan aðila er að ræða [18].

Hönnuður skal vinna efnisyfirlit yfir útreikninga sína vegna viðkomandi mannvirkis í samræmi við umfang og eðli verkefnisins, sbr. 4.5.5. gr. í byggingarreglugerð. Í yfirlitinu skal skrá alla þá útreikninga sem gerðir eru á hönnunartíma mannvirkisins. Einnig skal vera yfirlit yfir rökstuðning og forsendur hönnunarinnar. Í yfirlitinu skal koma fram hver er ábyrgur fyrir útreikningunum og hvenær þeir eru gerðir [19].

Hönnuði ber að koma sér upp skilgreindu gæðastjórnunarkerfi þannig að tryggt sé að öll starfsemi hans sé samkvæmt lögum og reglugerðum. Mannvirkjastofnun hefur gefið út

leiðbeiningar um gæðakerfi hönnuða. Þar kemur fram að hönnuði ber að hafa eftirlit með allri vinnu sem unnin er í hans nafni, enda ber hann ábyrgð á framkvæmd hennar. Hann skal gera áætlun um innra eftirlit með eigin vinnu og einstaka verkþáttum, og lýsingu á því hvernig eftirlitinu er sinnt. Halda skal skrá yfir niðurstöður innra eftirlits ásamt þeim úrbótum sem ráðist var í vegna athugasemda og frábrigða í úttekt.

Hönnuður skal vista afrit af öllum bréfum og fyrirmælum sem notuð eru í samskiptum við leyfisveitendur, afrit af tilkynningu um afmörkun ábyrgðar og ábyrgðaryfirlýsingar, samninga, teikningar og önnur hönnunargögn, gögn er varða samræmingu hönnunargagna, skoðunarskýrslur frá skoðunarstofum og/eða byggingarfulltrúa ásamt gögnum um úrbætur á athugasemdum sem þar kunna að hafa komið fram, ásamt öðrum gögnum varðandi verk hans.

Einnig skulu hönnuður og hönnunarstjóri vista öll samskipti við eiganda og aðra sem vinna að verkinu ef þau varða ákvarðanatökur eða athugasemdir sem skipta máli um framkvæmd verksins [20].

Hönnuður séruppdráttar ber ábyrgð á því að hönnun hans sé í samræmi við aðaluppdrætti og skal hann árita á uppdrætti sína síðustu dagsetningu og útgáfu þeirra aðaluppdrátta sem hann hefur samræmt sína hönnun við. Þetta er gert til að samræmi sé á milli aðaluppdrátta og séruppdrátta. Komið hefur fyrir að breytingar hafi verið gerðar á aðaluppdrætti án þess að hönnuður séruppdrátta hafi verið látinn vita.

2.3.7. Hönnunarstjóri

Hönnunarstjóra ber að sjá til þess að samræming hönnunargagna fari fram og gæta að hagsmunum eiganda mannvirkis við hönnun mannvirkis. Hann skal árita séruppdrætti til staðfestingar á því að samræming hafi farið fram áður en byggingarfulltrúi samþykkir þá.

Hönnunarstjóri er tilnefndur af eiganda mannvirkisins og skal hann hafa yfirumsjón með og bera ábyrgð á því að samræming aðaluppdrátta, séruppdrátta og annarra hönnunargagna fari fram. Hann annast einnig innra eftirlit eiganda við hönnun mannvirkis. Hönnunarstjóri skal vera löggiltur hönnuður eða hafa réttindi til þess að leggja fram uppdrætti til samþykktar vegna byggingarleyfisumsóknar.

2.3.8. Byggingarstjóri

Samkvæmt lögum um mannvirki er ábyrgð eigenda mikil og því mikilvægt að hann ráði til sín aðila með þekkingu á mannvirkjagerð. Byggingarstjóri er faglegur fulltrúi eiganda við mannvirkjagerð og starfar í umboði hans. Byggingarstjóri skal hafa starfsleyfi Mannvirkjastofnunar sbr. 4.7.3. gr. í byggingarreglugerð. Það er hlutverk hans að tilkynna byggingarfulltrúa um lok úttektarskyldra verkþátta. Í 3.7.5. gr. í byggingarreglugerðinni eru taldir upp þeir verkþættir sem teknir eru út með áfangaúttektum. Byggingarstjórar skulu, með minnst sólarhrings fyrirvara, óska úttektar byggingarfulltrúa á þessum þáttum.

Byggingarstjóra ber að koma sér upp skilgreindu gæðastjórnunarkerfi þannig að tryggt sé að öll starfsemi hans sé samkvæmt reglum. Byggingarstjóri skal fylgja byggingarreglugerð,

fyrirmælum Mannvirkjastofnunar og öðrum gildandi lögum og reglum, eftir því sem við á, í störfum sínum.

2.4. Skoðunarhandbækur

Eitt af markmiðum nýrra laga um mannvirki nr. 160/2010 er að koma á samræmdri stjórnslu í mannvirkjagerð með það að leiðarljósi að auka gæði mannvirkja og draga úr göllum. Þeim er einnig ætlað að vernda verðmæti með því að stuðla að bættri endingu og hagkvæmni mannvirkja. Lagt er til í lögnum að allt eftirlit fari fram í samræmi við ákvæði skoðunarhandbóka sem verði hluti af rafrænu gagnasafni Mannvirkjastofnunar. Tilgangur þess er að einfalda allt eftirlit, gera það samræmt, markvisst og fyrirsjáanlegt. Það ýtir einnig undir að byggingareftirlit verði í auknum mæli falið faggiltum skoðunarstofum. Í grein 3.5.1 í byggingarreglugerð segir að leyfisveitandi og skoðunarstofur skulu starfa í samræmi við ákvæði skoðunarhandbókar við yfirferð hönnunargagna.

Mannvirkjastofnun skal gefa út skoðunarhandbækur um yfirferð hönnunargagna og úttektir leyfisveitanda og skoðunarstofa á byggingarframkvæmdum. Niðurstöður skoðana skulu skráðar í skoðunarskýrslur sem Mannvirkjastofnun skal einnig gefa út, sem og gátlista sem innihalda þau atriði sem skoðuð eru [21].

Markmiðið með gerð og notkun skoðunarhandbóka er að tryggja samræmda meðferð mála meðal allra leyfisveitenda og skoðunarstofa, ásamt því að gefa þeim aðilum sem til skoðunar eru kost á því að sjá fyrirfram hvernig eftirliti er háttað. Helstu kostir við notkun skoðunarhandbóka eru:

- Skilvirkni í meðhöndlun umsókna og takmörkun á töfum.
- Skynsamlegar og samræmdar ákvarðanir.
- Skilvirk samskipti og útskýringar á ákvörðunum.
- Fækkun illa undirbúinna umsókna.
- Samræming á lagaákvæðum og sanngjarnri málsmeðferð.
- Bætt þjónusta við verktaka, almenning, stofnanir og kjörna fulltrúa.
- Skilvirkara eftirlit.

Hönnuðir, hönnunarstjórar, byggingarstjórar og iðnmeistarar skulu vista útfyllta gátlista og skoðunarskýrslur frá skoðunarstofu eða leyfisveitanda í sínu gæðastjórnunarkerfi og sýna með notkun þeirra fram á að yfirferð eigin vinnu hafi farið fram í hverju því verki sem þeir taka að sér. Þannig mynda þessi skjöl hluta af verkþókhaldi í gæðastjórnunarkerfi þeirra.

Mannvirkjastofnun skal svo gefa skal út staðlaðar athugasemdir í samráði við þá aðila sem framkvæma skoðanir. Skoðunarstofum og leyfisveitendum ber að nota þessar athugasemdir, en markmiðið er að gæta jafnræðis milli þeirra aðila sem eru til skoðunar ásamt því að auðvelda bæði tölfraði og yfirlit yfir frammistöðu.

2.5. Norðurlöndin

Í þessum hluta verður gefin stutt lýsingu á byggingarlöggjöfum á hinum Norðurlöndunum. Ætlunin er að lýsa þeim meginreglum sem eru í gildi í hverju landi fyrir sig, hvaða kröfur eru gerðar til byggingarleyfa og hverjir eru ábyrgir fyrir eftirlitinu. Einnig verður fjallað stuttlega um hvaða kröfur eru gerðar til brunavarna. Þessi hluti er að mestu leyti byggður á skýrslu sem Norræna ráðherranefndin gaf út um samanburð á byggingarlöggjöfum Norðurlandanna árið 2009 [22] ásamt mannvirkjalögum og byggingarreglugerðum viðkomandi landa. Umfjöllunin hér að neðan byggir að mestu á skýrslu frá 2009 [22]. Breytingar hafa verið gerðar á byggingarlöggjöfum norðurlandanna síðan þá, mismikið eftir löndum, kaflinn verður því að lesast með það í huga.

2.5.1. Danmörk

Stjórnunarlega er landinu skipt upp í 5 landssvæði og 98 sveitarfélög. Nauðsynlegt er að fá byggingarleyfi fyrir öllum byggingarframkvæmdum. Meðhöndlun byggingarleyfis er í höndum embættis skipulags- og byggingarfulltrúa sveitarfélagsins. Framkvæmdaraðilar eru ábyrgir fyrir að hönnun og framkvæmd sé í samræmi við lög og reglugerðir. Embætti byggingarfulltrúa fylgist fyrst og fremst með því að samræmi sé við samþykkt deiliskipulag, en þeir skoða einnig arkitektúrinn og tæknilegar lausnir en þó ekki í smáatriðum [23].

Byggingarleyfi

Byggingarleyfi er í mörgum tilfellum gefið út í áföngum; fyrst eru byggingaráformin samþykkt, þá grunnurinn o.s.frv. Áður en byggingarleyfið er gefið út er haldinn lögboðinn upphafsfundur þar sem skipulagsfulltrúi, fulltrúi eigenda, hönnuðir og aðilar frá byggingarfulltrúa taka þátt til að vera upplýstir um verkefnið.

Eftir að byggingarleyfi hefur verið gefið út á byggingarfulltrúinn að skipuleggja fund með eiganda mannvirkisins og byggingarstjóranum. Í flestum tilvikum fer eigandinn fram á að fundurinn sé haldinn en það á að vera hlutverk byggingarfulltrúans að boða hann. Á þessum fundi komast þeir að samkomulagi yfir hvaða atriði eigandinn skal halda gögn um eða hafa eftirlit með. Þeir þurfa einnig að komast að samkomulagi um tíðni á því eftirliti sem á að hafa með á framkvæmdartímanum. Tekið er gjald fyrir þessa fundi sem eigandi mannvirkisins greiðir.

Eftirlit byggingarfulltrúa er miðað að frammistöðu framkvæmdarinnar. Margar skoðanir eru framkvæmdar á byggingarsvæðinu þar sem gefinn er fyrirvari á komu byggingarfulltrúa á verkstað og athugar hann fyrst og fremst gögn og eftirlitskerfi framkvæmdaraðilans. Fundir eru haldnir á verkstað með byggingarfulltrúa þar sem tæknilegar lausnir eru ræddar.

Byggingarreglugerðin nær yfir allt landið en vegna mikillar hefðar og svæðisbundins lýðræðis geta verið frávik á milli svæða. Í byggingarreglugerðinni er t.d. krafa um lokavottorð sem er einungis byggt á gögnum en ekki á neinum úttektum. Hins vegar getur sveitarfélagið gert kröfu um úttektir, eins og er t.d. er gert í Kaupmannahöfn.

Ábyrgðaraðilar og kröfur

Eigandi mannvirkisins ber fulla ábyrgð gagnvart yfirvöldum og hann getur uppfyllt skyldur sínar á þann hátt sem hann telur viðeigandi. Það eru engar sérstakar hæfniskröfur sem eigandinn eða hönnuður þarf að uppfylla, nema fyrir útreikninga sem lúta að öryggismálum byggingarinnar, rafmagni, gasi o.s.frv.

Það eru engin formleg skilyrði um eigið innra eftirlit eiganda, en til eru valfrjálsar vottanir fyrir fyrirtæki sem aðstoða eigandann við gæðaeftirlit. Þessar aðferðir eru notaðar fyrir allar tegundir af verkefnum óháð stærð og flækjustigi. Ekki er gerður greinarmunur á stjórnun og eftirliti. Samkvæmt danska kerfinu er eftirlit á ábyrgð eiganda og byggingarfulltrúinn athugar einungis hvort það sé framkvæmt.

Almennur stuðningur er við þetta kerfi og hafa fulltrúar framkvæmdaraðila lýst yfir almennri ánægju með þetta samræðubyggska kerfi og segja það virka vel. Bentu þeir á að góð tengsl við byggingarfulltrúann væru mjög mikilvæg vegna þess að öll málsmeðferð væri fljótari og þeir væru varaðir snemma við ef einhverjar hindranir væru til staðar.

Kröfur um brunavarnir

Byggingarreglugerðin gerir kröfur sem brunavarnir þurfa að uppfylla varðandi burðarþol, varnir gegn útbreiðslu elds og reyks og öryggi íbúa og slökkviliðs. Hægt er að beita tvenns konar aðferðum við hönnun til að uppfylla kröfur reglugerðarinnar. Annars vegar er hægt að hanna mannvirkið með því að beita áður samþykktum lausnum og leiðbeiningum sem gefnar hafa verið út en hins vegar þarf hönnuður að sannreyna að hönnun hans uppfylli markmið reglugerðarinnar [24].

2.5.2. Finnland

Mannvirkjalögin í Finnlandi kveða á um að framkvæmdaraðilinn sé ábyrgur fyrir því að hönnun og framkvæmd séu í samræmi við ákvæði laga og reglugerða. Skyld er að fá byggingarleyfi frá yfirvöldum fyrir öllum byggingarframkvæmdum og það þarf að vera samþykkt af byggingarfulltrúa viðkomandi sveitarfélags [25].

Byggingarleyfi

Í mannvirkjalögunum er lögð áhersla á góð samskipti á milli framkvæmdaraðilans og byggingaryfirvalda. Fundur í upphafi verks er valfrjáls ásamt því að möguleiki er á að senda inn forumsókn til að skilgreina það magn af gögnum sem þarf að fylgja endanlegri umsókn.

Byggingarleyfi er grundvöllur fyrir öllum byggingarframkvæmdum og framkvæmdin verður að vera í samræmi við deiliskipulag. Henni lýkur á því að lokavottorð er gefið út sem staðfestir að mannvirkið sé byggt í samræmi við kröfur.

Ábyrgðaraðilar og kröfur

Ábyrgðin á fullnægjandi eftirliti er í höndum eigandans, í samvinnu við opinbera aðila. Það er gert til að yfirvöld geti tekið yfir framkvæmdina sé það talið nauðsynlegt. Í raun er ábyrgðinni deilt á milli eiganda og framkvæmdaraðila á meðan opinbert eftirlit einbeitir sér

að eftirlitsferlinu sem snýr að því að framkvæma lögbundna skoðunarskýrslu fyrir bygginguna.

Eigandi mannvirkis ber fulla ábyrgð gagnvart byggingaryfirvöldum. Í mannvirkjalögunum er ekki minnst á önnur lögboðin hlutverk með beina ábyrgð gagnvart yfirvöldum. Það eru engar formlegar kröfur gerðar til eigandans, en hins vegar eru hæfnikröfur gerðar til hönnuða sem og byggingarstjóra. Eigandinn verður að hafa ráðið þá áður en hann leggur inn byggingarleyfisumsókn og hæfni þeirra er samþykkt með tilliti til hvers verkefnis. Það er engin opinber skrá um hæfni hönnuða og byggingarstjóra, en það er valfrjáls einkarekin skrá og kjósa flestir að vera skráðir þar.

Kröfur um brunavarnir

Skylda er að fylgja kröfum byggingarreglugerðar, nema að fengnu samþykki byggingaryfirvalda. Byggingarreglugerðin byggir á kröfum um markmið brunavarna m.t.t. burðarþols, varna gegn útbreiðslu elds og reyks og öryggis íbúa og björgunarsveita. Til eru tvær leiðir til að hanna byggingu sem uppfyllir kröfur reglugerðarinnar. Önnur er að nota forskriftarhönnun þar sem húsið er hannað og byggt með því að nota töluleg viðmið sem gefin eru út í reglum og leiðbeiningum, en hin er sú að hanna húsið með markmiðshönnun. Hönnunin er byggð brunahönnun sem nær til líklegra áhættuþátta í viðkomandi byggingu. Byggingaryfirvöld kanna hvort markmiðum reglugerðarinnar sé fullnægt [26].

2.5.3. Noregur

Í lögum um mannvirki í Noregi segir að framkvæmdaraðili beri ábyrgð gagnvart byggingaryfirvöldum á því að mannvirkið uppfylli lög og reglugerðir. Til að aðstoða byggingarfulltrúa við að sannreyna hönnun heldur Byggingarstofnun í Noregi (Direktoratet for byggkvalitet) úti rafrænum gagnagrunni [27].

Byggingarleyfi

Byggingarfulltrúar á sveitarstjórnarstigi gefa út bæði byggingarleyfi og lokavottorð, ásamt því að hafa eftirlitshlutverk. Eftirlitskerfið er byggt á eigin eftirliti og er það annað hvort framkvæmt af eftirlitsaðilum sem ráðnir eru af eigandanum eða með innra eftirliti hönnuða eða framkvæmdaraðila. Byggingarfulltrúinn ber svo að fylgja eftir lögboðnu eftirliti.

Útgáfa byggingarleyfis byggist á athugunum á því að farið sé eftir deiliskipulagi og tæknilegum kröfum. Kannað er hvort hönnuðir og aðrir leikmenn séu hæfir og að vottanir fyrirtækja séu til staðar.

Stjórnvöld skilgreina skilyrði á upphafsfundum áður en fyrra stigið í leyfisferlinu er samþykkt, en tvö stig eru í leyfisferlinu: a) samþykki m.t.t. deiliskipulags og b) framkvæmdarleyfi þar sem fyrirtæki þeirra aðila sem koma að framkvæmdinni og eftirlitsáætlun eru athuguð og samþykkt. Þessi skipting er valfrjáls og heimilt er að framkvæma þetta í einu skrefi, og hefur þá eigandinn val um það.

Ábyrgðaraðilar og kröfur

Eigandi mannvirkis ber formlega ábyrgð gagnvart yfirvöldum, en samkvæmt lögum bera allir aðilar sem koma að framkvæmdinni ábyrgð á gæðum eigin vinnu, ekki aðeins gagnvart eigandanum heldur einnig byggingaryfirvöldum.

Gerðar eru kröfur um hæfi allra aðila, nema eiganda, sem tengjast hlutverki þeirra í framkvæmdinni: hönnuða, verktaka, eftirlitsaðila bæði á hönnunar- og framkvæmdarstigi og byggingarstjóra. Hæfniskröfurnar eru háðar stærð verkefnisins. Öll verkefni eru flokkuð í einn þriggja flokka sem byggjast á stærð, flækjustigi og hættu af afleiðingum. Hæfniskröfur samanstanda bæði af menntun og reynslu.

Byggingareftirlit sveitarfélaganna var boðið út árið 1997. Það er framkvæmt af einkaaðilum en byggingarfulltrúi sér um að samþykkja umsóknir með tilliti til aðliggjandi bygginga, tæknilegra gæða, hæfni allra aðila sem að koma og eftirlitsáætlana þeirra. Byggingarfulltrúi framkvæmir vanalega ekki skoðanir á byggingarsvæði en þeir mega þó skoða ef þeir svo kjósa.

Kröfur um brunavarnir

Byggingarreglugerðin sem er lögbundin lýsir aðallega kröfum um markmið. Viðmiðunarreglur eru settar fram í byggingarreglugerðinni þar sem lýst er áður samþykktum lausnum fyrir mismunandi byggingarflokka, en notkun á þessum viðmiðunarreglum er valfrjál. Hönnuði er frjálst að skilgreina sérstakar lausnir fyrir byggingar en þá verður hann að sannreyna að hönnun hans uppfylli markmiðsákvæði reglugerðarinnar [28].

2.5.4. Svíþjóð

Í Svíþjóð hefur sænska Byggingarstofnunin (Boverket) yfirumsjón með nýjum byggingum. Byggingarfulltrúi fer með helsta hlutverk við meðferð umsókna um byggingarleyfi, en leggur ekki áherslu á framkvæmdarferlið [29].

Byggingarleyfi

Nauðsynlegt er að hafa samþykkt byggingarleyfi vegna allra byggingarframkvæmda, fyrir utan lítil mannvirki þar sem nægilegt er að tilkynna framkvæmdina. Meðferð umsókna um byggingarleyfi er tvískipt samkvæmt byggingarlögum, en þær eru annars vegar metnar í tengslum við samþykkt deiliskipulags og svo til tæknilegra krafa í byggingarreglugerð. Að auki skal samþykkja skipaðan gæðastjóra og hæfni hans, sem og mögulega sérfræðinga eða óháða eftirlitsaðila. Samþykkt byggingaráform er þó ekki nóg til að hefja framkvæmdir. Sýna þarf fram á það hvernig framkvæmdin uppfylli byggingarreglugerðina. Byggingarfulltrúi ákveður með hverju á að hafa eftirlit og hvað á að skjalfesta við framkvæmdina.

Skyldugt er að halda tvo samvinnufundi í venjulegum verkefnum. Einn fundur er haldinn í upphafi á hönnunarferlinu til að kanna hvort byggt sé í samræmi við samþykkt deiliskipulag, og annar eftir að byggingarleyfi hefur verið gefið út þar sem

byggingaryfirvöld eru fyrst og fremst að skilgreina kröfur um eftirlitskerfi fyrir eigenda mannvirkisins. Það er ekki til neitt staðlað kerfi um hvernig framkvæmdaraðilinn á að sinna sínu hlutverki. Hann þarf að hafa eigið kerfi sem er byggt á kröfum eigandans sem ber ábyrgð gagnvart yfirvöldum. Eigandi mannvirkis er ábyrgur fyrir eftirliti við framkvæmd verksins en hann getur ráðið til sín fagaðila til að framkvæma þetta fyrir hans hönd.

Ábyrgðaraðilar og kröfur

Eigandinn hefur algera og beina ábyrgð gagnvart yfirvöldum. Í breytingum sem voru gerðar á skipulags- og byggingarlögunum árið 1995 var eigandinn gerður ábyrgur fyrir því að uppfylla allar kröfur sem gerðar eru til mannvirkisins og skyldugur til að framkvæma innra gæðaeftirlit. Á sama tíma var opinbert byggingareftirlit einfaldað. Áhersla var lögð á meðferð byggingarleyfisumsókna með tilliti til tæknilegra lausna ásamt heimilda til skoðana og viðurlaga.

Gæði framkvæmdarinnar byggja fyrst og fremst á þeim upplýsingum og kröfum sem eigandinn setur fram. Engar kröfur eru gerðar um menntun né hæfni hans. Til að aðstoða eigandann í því að sinna skyldum sínum og til að tryggja gæði er skipaður sjálfstætt starfandi ábyrgðaraðili fyrir gæðum (se. Kvalitetsansvarig) sem ber ábyrgð gagnvart byggingaryfirvöldum.

Eftirlit með framkvæmdinni er framkvæmt af þeim sem vinna verkið. Eftirlit yfirvalda snýr einna helst að gögnum um það eftirlit sem framkvæmdaraðilarnir framkvæma, en engin regla er á því hvenær það skal framkvæmt. Yfirvöld stunda engar skoðanir á byggingarsvæðum.

Kröfur um brunavarnir

Í byggingarreglugerð Boverket er krafa um sannprófun á brunahönnun. Í byggingarreglugerðinni eru skýrar kröfur um markmið sem þarf að uppfylla með áður samþykktum lausnum eða brunahönnun [30].

2.6. Samantekt

Farið var yfir lög um opinbert eftirlit, takmarkanir þess á möguleikum til athafna og þær kröfur sem ríkið gerir til opinbers eftirlits. Farið var yfir það regluverk sem gildir um byggingarframkvæmdir hér á landi og þær kröfur sem ríki og sveitarfélög gera. Lög um mannvirki og byggingarreglugerð voru kynnt og farið yfir þá sem koma að mannvirkjagerð, framkvæmdaraðila og eftirlitsaðila.

Hönnuður ber fulla ábyrgð á allri hönnun. Hlutverk byggingarfulltrúa er fyrst og fremst að fara yfir öryggisþætti og þar sem hann hefur ekki starfsmenn til að fara yfir teikningar er óhjákvæmilegt að hann geri annað en stikkprufur. Fara ætti yfir hönnunargögn að því marki sem eðlilegt mætti teljast.

Að lokum var gefin var stutt lýsing á byggingarlöggjöfum á hinum Norðurlöndunum. Meginreglum í hverju landi fyrir sig var lýst, ásamt því hvaða kröfur eru gerðar til byggingarleyfa og hverjir eru ábyrgir fyrir eftirlitinu. Einnig var fjallað stuttlega um hvaða

kröfur eru gerðar til brunavarna. Athuga ber að við þá lýsingu var notuð skýrsla um norrænan byggingariðnað frá árinu 2009 [22], og mögulegt er að einhverjar minni breytingar hafi verið gerðar síðan þá.

3. Brunavarnir mannvirkja

Tjón af völdum eldsvoða á Íslandi, hvort sem það er mælt í mannlífum eða eignum, er í meðalári með því minnsta sem gerist miðað við nálæg lönd. Skýringar á því eru vafalaust margar en benda má á að hér á landi er hlutfall gamalla húsa lágt og steinsteypa algengasta byggingarefnið, auk þess sem tiltölulega lítið er um stórar byggingar. Hvað varðar manntjón má ætla að hátt hlutfall sérbylishúsa hafi mikið að segja auk þess sem ekki hafa orðið mannskæðir brunar, t.d. á hótelum og samkomustöðum, á umræddu tímabili. Einnig má benda á að hér á landi er haldið uppi virku opinberu eftirliti með brunavörnum. Eignatjón í eldsvoðum árið 2012 var það minnsta hér á landi frá árinu 1993 en manntjón var talsvert yfir meðaltali undanfarinna ára. Eignatjón nam um 1.370 milljónum króna sem er 671 milljón undir meðaltali árána 1981– 2012. Alls létust fjórir einstaklingar í eldsvoðum á árinu. Það eru meira en tvöfalt fleiri en meðaltalið frá árinu 1979, sem er 1,79 [12].

Í þessum kafla verður fjallað um 9. hluta byggingarreglugerðarinnar sem snýr að vörnum gegn eldsvoða, farið verður yfir þau ákvæði sem snúa að hönnun brunavarna og eftirliti með þeim. Síðan verður fjallað almennt um brunavarnir og brunahönnun.

3.1. Varnir gegn eldsvoða

Hluti 9 í byggingarreglugerð nr. 112/2012 fjallar um varnir gegn eldsvoða. Um viðamikinn kafla er að ræða sem er tæplega fjórðungur allrar reglugerðarinnar og leiðbeiningablöðin munu hlaupa á mörg hundruð síðum til viðbótar, auk tilvísana í fjölda staðla sem eflaust fylla þúsundir blaðsíðna. Þeim er ætlað að skýra útfærslur á þáttum sem reglugerðin hefur markað stefnu um en þykja of tæknilegir til að eiga heima í reglugerð. Þá er í viðauka listi yfir þau tákni sem notuð eru í reglugerðinni og sýna brunaeiginleika byggingarefna og eru fengin úr Evrópustöðlum.

Markmiðum með einstökum ákvæðum er komið fyrir í einstökum greinum og síðan skýrt nánar í greinunum hvernig þeim má ná, en mjög víða er opnað á þann möguleika að hönnuðir geti valið aðra leið til að ná markmiðinu og má reikna með því að sá hluti geti þróast mikið á komandi misserum. Uppbygging þessa hluta reglugerðarinnar er gjörbreytt frá eldri reglugerð, þar sem öll hús eru nú flokkuð í sex notkunarflokkka í stað þess að telja upp einstaka notkun og ákveða ákvæði til brunavarna í samræmi við það. Flokkarnir ráðast einkum af öryggi fólks.

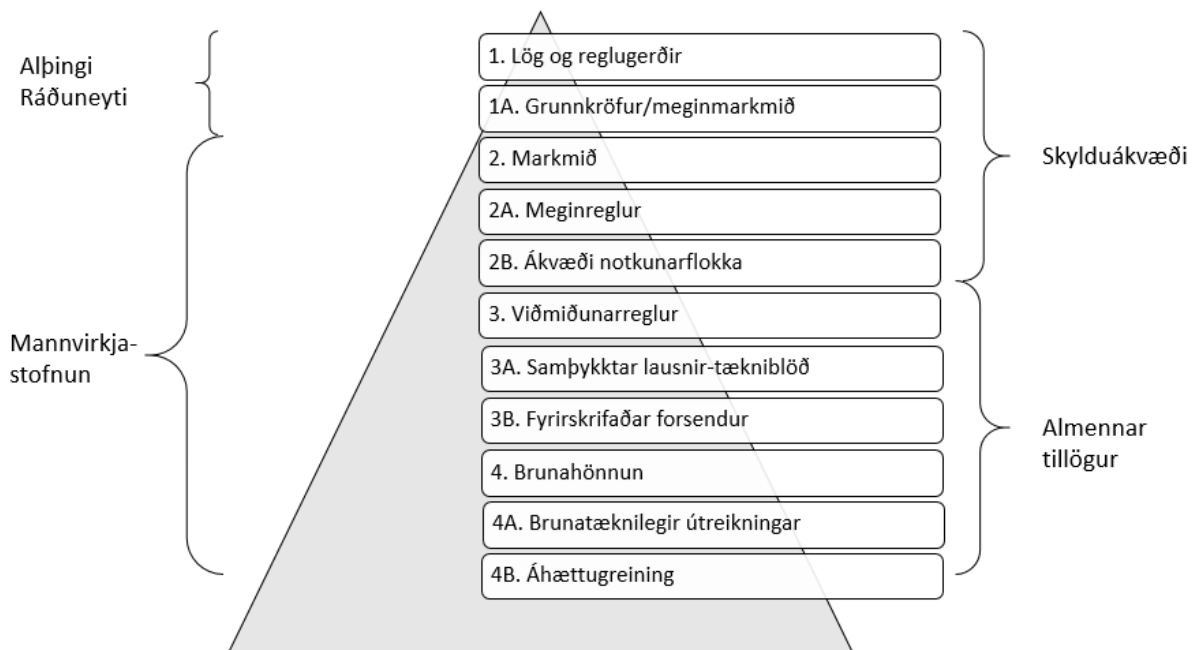
Í reglugerðinni er mun meira af tilvísunum til útgefna Evrópustaðla sem koma í staðinn fyrir ýmsa þjóðarstaðla sem hönnuðir hafa verið að nota. Ætti það að gera hönnun einsleitari og léttu störf sveitarfélaganna sem yfirfara hönnunina. Kröfur um algilda hönnun hafa einnig mikil áhrif á hönnun brunavarna.

Á undanförunum áratugum hefur þróunin í byggingarreglugerðum færst frá forskriftarstöðlum og yfir í markmiðsstaðla [31]. Forskriftarstaðlar gefa nákvæmar leiðbeiningar um hvernig á að ná viðunandi öryggi og geta falið í sér langan lista af sérstökum kröfum sem þarf að uppfylla en við gerð þeirra var stuðst við reynslu. Með

markmiðsstöðlum þarf að vera tryggt að sýnt sé fram á að fyrirkomulag byggingar og brunavarna uppfylli ákveðnar lágmarkskröfur um öryggi. Þá er stuðst við lausn sem byggir á brunatæknilegum útreikningum eða á áhættugreiningu sem vinna má eftir ýmsum aðferðum. Þetta gerir hönnuðum kleift að fást við óvenjulegar byggingar á kerfisbundnari hátt og samræma öryggiskröfur milli ólíkra bygginga [34].

Hefð fyrir markmiðsmiðaðri byggingarreglugerð er lítil hér á landi. Byggingarreglugerðin sem kom út 1998 gerði brunahönnuðum almennt kleift að beita markmiðshönnun við brunahönnun bygginga auk forskriftahönnunar. Í nýrri byggingarreglugerð hefur verið skert á kröfum til brunavarna. Markmið eru gerð skýrari og krafa til brunahönnunar skilgreind betur.

Helstu markmið nýrrar byggingarreglugerðar eru að ná fram nauðsynlegum brunavörnum með vel skilgreindum markmiðum og skýrum tilgangi. Að mestu leyti er þetta kerfi byggt á fyrri reglugerð og meginmarkmiðin eru óbreytt. Grunnkröfur um öryggi við útbreiðslu elds eru settar fram í lögum um mannvirki. Uppbygging á kröfum til brunavarna á Íslandi eru skýrðar á mynd 4. Efst liggja lög og reglugerðir þar sem sett eru fram kröfur og markmið. Mannvirkjastofnun gefur svo út leiðbeiningar sem eru í flestum tilfellum mun nákvæmari en ákvæði laga og reglugerða. Þar er greint frá því með hvaða hætti má beita kröfum laga og reglugerða.



Mynd 4: Uppbygging á kröfum til brunavarna á Íslandi aðlagð frá J. Lundin [32].

3.1.1. Grunnkröfur

Byggingar og mannvirki skulu hönnuð og byggð á þann hátt að brjótist eldur út:

- megi gera ráð fyrir að burðargeta verksins haldi tiltekinn tíma,
- skuli glæðing og útbreiðsla elds og reyks takmörkuð inni í byggingunni,

- skuli útbreiðsla elds til bygginga og mannvirkja í grenndinni takmörkuð, geti viðstaddir yfirgefið bygginguna eða bjargast eftir öðrum leiðum,
- sé öryggi björgunarliðs haft í huga.

Í reynd eru þessir fimm liðir taldar vera sjálfstæðar kröfur sem saman gefa öflugar brunavarnir í byggingum.

3.1.2. Meginmarkmið

Kröfurnar eru svo nánar útfærðar í meginmarkmiðum í 9.1.1 gr. í byggingarreglugerðinni. Þar er þeim skipt frekar niður í fimm meginmarkmið fyrir varnir gegn eldsvoða. Kveðið er á um það að við hönnun mannvirkja skuli ávallt gera ráð fyrir að eldur geti komið upp og því skal tryggt:

- að viðstaddir geti yfirgefið mannvirkið í eldsvoða eða bjargast eftir öðrum leiðum og að öryggi björgunarliðs sé fullnægjandi.

Flóttaleiðir í byggingum skulu þannig skipulagðar og frágengnar að allir geti bjargast út af eigin rammleik, eða fyrir tilstilli annarra á tilgreindum flóttatíma, brjótist eldur út eða annað hættuástand skapist. Einnig skal byggingin hönnuð þannig að öryggi slökkviliðs við slökkvistarf o.fl. sé nægjanlega tryggt og skal aðkoma þess vera möguleg að hverri hæð byggingar. Slökkvilið skal geta komist inn í byggingu á öruggan hátt og skal búnaður til slökkvistarfa vera nægjanlegur og í samræmi við þá hættu sem getur orðið innan og við bygginguna.

- að burðargeta mannvirkisins haldi í tiltekinn tíma í bruna og að glæðing, útbreiðsla elds og reyks innan þess sé takmörkuð.

Burðarvirki skal hanna þannig að þau hafi fullnægjandi brunamótstöðu að teknu tilliti til öryggis fólks, dýra, eigna og björgunaraðila. Þetta nær til þess aukna álags sem lagt er á burðarvirkið og heilleika þess í heild eða hluta við bruna. Hrun viðkomandi burðarvirkja skal ekki eiga sér stað innan skilgreindra tímamarka. miðað við staðlað brunaferli.

- að hætta á útbreiðslu elds til nálægra mannvirkja sé takmörkuð sem og hætta á að eldur geti borist til mannvirkisins frá umhverfinu.

Byggingar skulu vera með nægjanlegum vörnum gegn útbreiðslu elds á milli þeirra. Einangrun bygginga má ekki auka líkur á útbreiðslu elds á milli þeirra. Þetta varðar útbreiðslu elds, annað hvort innan byggingarinnar eða til nærliggjandi bygginga.

- að umhverfisáhrif vegna bruna verði innan ásættanlegra marka.

Við gerð og hönnun bygginga skulu valin efni og aðferðir er henta. Leitast skal við að lágmarka neikvæð umhverfisáhrif og velja vistvænar lausnir þar sem það er mögulegt.

- að gerðar séu fullnægjandi ráðstafanir til að unnt sé að uppgötva og slökkva eld í mannvirki og tryggja öflun slökkvivatns.

Sjálfvirkan búnað til að uppgötva eld á byrjunarstigi skal setja í öll mannvirki þar sem það er nauðsynlegt til að tryggja öryggi lífs, umhverfis og eigna. Brunaviðvörðunin skal hæfa

viðkomandi mannvirki og starfsemi þess. Búnaðurinn skal geta gefið viðvörðun um eld í mannvirkinu það tímanlega að allir innan þess geti komið sér út úr því af eigin rammleik eða með aðstoð annarra áður en hættuástand skapast. Brunaviðvörðunin skal virka þó rafmagn fari af húsinu.

- að byggingarefni, innréttingar og húsbúnaður séu valin með það í huga að sem minnstar líkur séu á því að eldur kvikni og eitraður reykur myndist við bruna.

Mannvirki, innréttingar þeirra og lagnakerfi skulu þannig hönnuð og byggð að eldhætta sé takmörkuð eins og kostur er. Gæta skal þess að yfirborðshiti brennanlegra byggingarefna verði ekki það hár að í þeim kvikni við almenna notkun.

Þessi ákvæði eru markmiðsákvæði, þ.e. þess er krafist að hvert mannvirki sé hannað þannig að þessum markmiðum sé fullnægt, en ekki endilega með hvaða hætti það sé gert.

3.1.3. Meginreglur

Meginreglur eru lögbundin ákvæði og ávallt ófrávíkjanlegar. Þær eru kröfur um virkni sem undirkerfi í byggingum þurfa að uppfylla. Þetta gæti til dæmis átt við um kröfur til flóttaleiða og brunaeiginleika byggingarefna. Kröfurnar eru settar fram á þennan hátt til að opna fyrir aðrar lausnir sem byggja á útreikningum og hönnun. Hverri meginreglu fylgir annað hvort viðmiðunarregla eða töluleg viðmið, eða bæði. Hanna skal brunavarnir eftir viðmiðunarreglum eða á grundvelli brunahönnunar og fer það eftir aðstæðum hverju sinni hvora aðferðina skal nota.

Þessi lögbundnu ákvæði, sem innihalda kröfur til virkni, veita ramma utan um hvaða markmiðum byggingin verður að ná í meiri smáatriðum en meginmarkmiðin gera. Í raun setja meginreglurnar þau markmið sem brunavarnir verða ávallt að uppfylla. Þær geta einnig staðið sjálfstæðar og tryggja að undirkerfi brunavarna séu ávallt uppfyllt.

3.1.4. Notkunarflokkar

Í því skyni að tryggja skilvirkni reglugerðarinnar hefur verið sett fram nýtt form til að skilgreina notkunarflokkar. Þeir eru settir fram til að skilgreina markmið fyrir mismunandi tegundir bygginga og notkun með tilliti til öryggis fólks. Í reynd þýðir þetta að mismunandi notkunarflokkar eru skilgreindir til að bera kennsl á þörf fyrir brunavarnir. Byggingar eða fólk sem þarf mikla aðstoð við að komast út úr byggingu þarf að gera ráðstafanir fyrir auknum brunavörnum og krafan um sannprófun á brunavörnum er einnig meiri.

Sex notkunarflokkar hafa verið settir fram. Í fyrri reglugerð var einnig kerfi til að flokka byggingar eftir notkun en það var ekki vel skilgreint. Með þessu nýja kerfi er auðveldara að setja mannvirki í flokka með meiri tengingu við innbyggða áhættu. Flokkarnir skiptast niður eftir þremur skilyrðum:

- Er gert ráð fyrir því að fólk geti gist?
- Þekkir meirihluti fólks flóttaleiðir?
- Er fólk almennt fært um að bjarga sér sjálft út úr mannvirkinu við eldsvoða?

Helsti kosturinn við þetta flokkunarkerfi er að fólk er skilgreint með tilliti til eiginleika þeirra við flóttu í stað þess að skilgreina fólk sem getur tekið breytingum með tímanum. Fyrir t.d. hótél sem falla undir notkunarflokk 4 má búast við því að fólk sé ekki nægjanlega kunnugt umhverfinu til að þekkja flóttaleiðir og það getur verið sofandi.

Tafla 1 er tafla 9.01 úr byggingarreglugerð, sem sýnir skiptingu mannvirkja í notkunarflokka. Þar má sjá að framsetningu byggingarreglugerðarinnar á öllum almennum mannvirkjum er skipt í 6 notkunarflokka og fara kröfur til brunavarna, að öðru jöfnu, vaxandi með hækkunum flokki. Í fyrstu tveimur flokkunum er almennt atvinnuhúsnæði, vinnustaðir í þeim fyrri og í þeim seinni staðir þar sem fólk kemur saman og þekkir ekki til flóttaleiða. Í þriðja flokki eru íbúðar- og sumarhús.

Í fjórða flokknum eru hótél og aðrir gististaðir og einnig skólar þar sem leyfð er gisting, en slíkt er mjög algengt fyrirkomulag. Í fimmta flokki eru hús þar sem fólk sefur en er ekki fært um að bjarga sér sjálft, s.s. sjúkrahús og íbúðir fyrir aldraða, en í þessum flokki eru einnig leikskólar og yngstu bekkir grunnskóla. Í sjötta flokki eru erfiðustu mannvirkin, þar sem fólk er af ýmsum ástæðum lokað inni, s.s. fangelsi og lokaðar deildir sjúkrahúsa, og getur ekki bjargað sér sjálft.

Tafla 1: Skipting mannvirkja í notkunarflokka skv. töflu 9.01 í byggingarreglugerð [2].

Flokkur	Dæmi um notkun	Sofið	Þekkja flóttaleiðir	Geta bjargað sér
1	Mannvirki þar sem fólk starfar, s.s. allt almennt atvinnuhúsnæði, iðnaðarhúsnæði, lager, skrifstofur, bankar, smærri verslanir (< 150 m ²), skólar sem ekki flokkast undir flokk 2, 4 eða 5*, tilheyrandi bílgeymslur starfsmanna og byggingar fyrir dýr**. Sameiginlegar bílgeymslur fjölbýlishúsa.	Nei	Já	Já
2	Mannvirki þar sem gert er ráð fyrir að fólk geti safnast saman, s.s. fyrirlestrasalir, kirkjur, kvikmyndahús, leikhús, veitingastaðir, diskótek, íþróttasalir, vöruhús, stærri verslanir og verslanamiðstöðvar, aðstaða fyrir dans, nám og frístundastarf og bílgeymslur aðrar en í notkunarflokki 1 eða 3.	Nei	Nei	Já
3	Mannvirki þar sem fólk býr, s.s. einbýlishús og fjölbýlishús***, frístundahús og einstök gistihvergi, þ.m.t. heimagisting****.	Já	Já	Já
4	Mannvirki þar sem gisting er boðin, s.s. hótél og aðrir gististaðir, frístundahús til útleigu og skálar til útleigu og húsnæði þar sem boðin er tilfallandi gisting, þ.m.t. í skólum.	Já	Nei	Já
5	Mannvirki sem hýsir meðferðar- og legudeildir sjúkrahúsa, vöggustofur, íbúðir og stofnanir fyrir aldraða eða fatlaða, leikskólar og yngstu deildir grunnskóla (1. til 4. bekkur).	Já	Nei	Nei
6	Mannvirki sem hýsa fangelsi, lokaðar deildir á sjúkrahúsum, s.s. geðdeildir, og aðrir staðir þar sem menn eru lokaðir inni.	Já	Nei	Nei
<p>* Almennir skólar og frístundaheimili falla undir notkunarflokk 1. ** Flokkunin miðast við starfsmenn í þessum húsum. *** Stakar bílgeymslur, þ.e. fyrir einn notanda, teljast hluti einbýlis- og fjölbýlishúsa. **** Ef gestafjöldi er yfir 10 manns telst húsnæðið í notkunarflokki 4.</p>				

Eins og áður var lýst þá fer flokkun í notkunarflokkum eftir því hvort meirihluti fólks þekkir flóttaleiðir innan þeirra, hvort sofið er innan mannvirkjanna og hvort fólk geti sjálft bjargað sér út úr mannvirkinu við eldsvoða.

Með þessu nýja flokkunarkerfi munu frístundahús og skíðaskálar falla undir sama flokk. Fyrir notkunarflokk 4 verða byggingar að vera hannaðar þannig að hvert gistirými sé sér brunahólf og þau verða að vera búin viðvörunarkerfi og flóttaleið.

3.1.5. Ásættanlegt öryggi

Almennar tillögur í byggingarreglugerðinni setja fram viðunandi öryggi, annað hvort með tölulegum viðmiðum eða með lausn sem telst fullnægjandi. Fyrir byggingar sem þurfa mikla vernd, eins og kveðið er á um í gr. 9.2.4., þá er krafa um að viðunandi öryggi sé fundið út með brunahönnun og áhættumati. Þó að áhættumatið byggist á mati hönnuðar þá eru ávallt leiðbeinandi viðmiðunarreglur og meginreglur sem setja fram þau markmið sem verður að uppfylla. Þannig er auðveldara að sannreyna viðunandi öryggi með reglugerðinni sem gefur meira svigrúm um hvernig þessum markmiðum er náð.

3.1.6. Hönnun eftir viðunandi lausn

Þar sem töluleg viðmið eru einungis til fyrir örfá tilfelli þá er hönnun eftir viðunandi lausnum algengasta hönnunaraðferðin, en það er grundvallaraðferð við hönnun á byggingum. Einnig er hún notuð til að skilgreina viðunandi öryggi við markmiðshönnun. Leiðbeiningar fyrir viðunandi lausnir eru gefnar út af Mannvirkjastofnun fyrir hverja viðmiðunarreglu þar sem þess er krafist. Viðunandi lausnir gefa óbeint upp ákveðna frammistöðu fyrir hverja meginreglu. Það á sérstaklega við um þau tilvik þar sem töluleg viðmið eru ekki fyrir hendi og annarra lausna er leitað. Þetta gerir það mögulegt að nota markmiðshönnun, þ.e. forskriftarhönnunin getur mótað viðmiðunarbyggingu sem gerir kleift að nota markmiðshönnun fyrir allar meginreglur.

Í grein 9.7.1 í byggingarreglugerð má sjá dæmi um meginmarkmið, sem eru lögboðin ákvæði, og svo almennar leiðbeiningar. Augljóslega má sjá þörfina fyrir frekari leiðbeiningar til að skilja tilætlaða frammistöðu.

9.7.1. gr.

Varnir gegn útbreiðslu elds.

Byggingar skulu vera með nægjanlegum vörnum gegn útbreiðslu elds á milli þeirra.

Geislun á milli bygginga skal vera minni en 13 kW/m² nema sýnt sé fram á að meiri geislun sé ásættanleg með útreikningum í brunahönnun.

Mannvirkjastofnun skal gefa út leiðbeiningar um framkvæmd þessarar greinar.

Viðunandi lausnir uppfylla lágmarkskröfur og gefa almennt öryggi en þær geta einnig leitt til ósveigjanleika varðandi hönnun byggingarinnar. Sveigjanleiki í hönnun er í boði með markmiðshönnun sem leyfir að hönnun á brunavörnum sé sniðin að þörfum og notkun í hverju tilviki fyrir sig.

Í öllum tilfellum skal hönnuður brunavarna leggja fram greinargerð sem lýsir brunavörnum mannvirkisins og gera grein fyrir vali á þeim og sýna fram á að þær uppfylli kröfur um brunaöryggi. Skal umfang greinargerðar hönnuðar taka mið af stærð og mikilvægi mannvirkisins, umfangi hönnunar og umfangi frávika frá almennum ákvæðum. Einnig skal gera grein fyrir notkunarforsendum og takmörkun á notkun.

3.2. Brunavarnir

Brunavörnum má skipta í tvo hluta, fastar brunavarnir (e. passive fire protection) og virkar brunavarnir (e. active fire protection). Þetta á við hvort sem um er að ræða hönnun eftir almennum forskriftarákvæðum eða sértæka brunahönnun. Í eftirfarandi undirköflum verður fjallað nánar um helstu atriði er varða brunavarnir í mannvirkjum.

3.2.1. Fastar brunavarnir

Markmið með föstum brunavörnum er að hægja á útbreiðslu elds og reyks með brunahólfum, klæðningum og stöðugu burðarvirki til að auðvelda flóttu og auka eignarvernd. Mikilvægt er að hanna fastar brunavarnir þannig að eldhætta sé takmörkuð eins og kostur er. Gæta skal þess að yfirborðshiti brennanlegra byggingarefna verði ekki það hár að í þeim kvikni við almenna notkun.

Um eftirfarandi atriði eru kröfur í 9.kafla byggingarreglugerðar er varða fastar brunavarnir. Athygli er vakin á því að þetta er engan veginn tæmandi list.

Brunahólfun

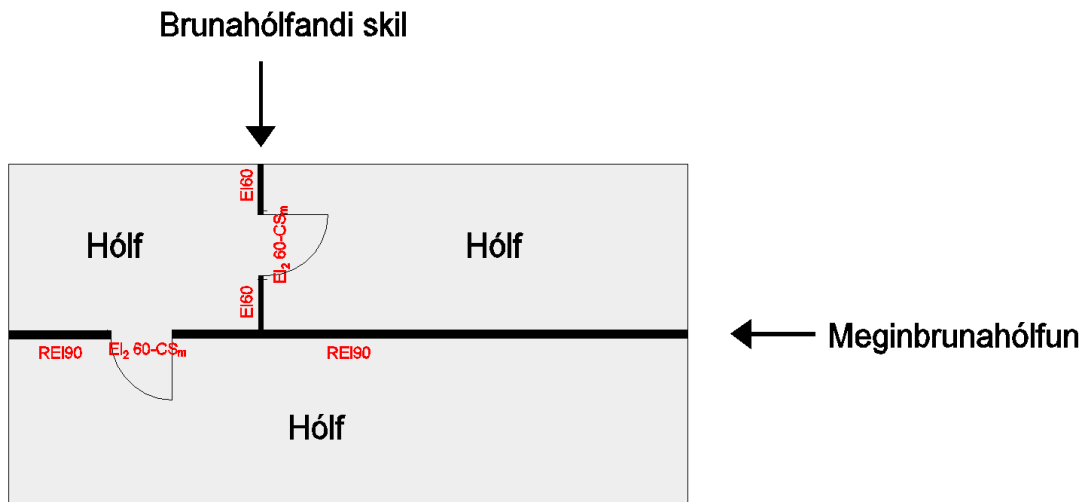
Brunahólfun bygginga þjónar tvenns konar tilgangi. Í fyrsta lagi er um að ræða öryggissjónarmið, þ.e. að vernda flóttaleiðir út undir bert loft eða yfir í annað brunahólf. Í öðru lagi er leitast við að hólfa bygginguna niður þannig að eldur breiðist ekki út og valdi ekki stórtjóni [33].

Ef eldur kemur upp í byggingu á hönnun og frágangur brunahólfunar að tryggja eftirfarandi:

- Að útbreiðsla elds og reyks innan byggingarinnar sé takmörkuð.
- Að útbreiðsla brunans til mannvirkja í grenndinni sé takmörkuð.

Við brunahólfun er byggingu skipt upp í eitt eða fleiri rými sem skilin eru frá öðrum hlutum hennar með veggjum og hæðaskilum sem hafa tiltekna brunamótstöðu í tilskilinn tíma.

Brunahólfunin á að halda í tiltekinn tíma og koma í veg fyrir að eldur, hiti og reykur berist til nærliggjandi brunahólfa. Sk. 9.6.11. gr. í byggingarreglugerð skal brunamótstaða brunahólfs eigi vera lakari en 60 mínútur hvað varðar heilleika og einangrun, þ.e. EI 60 nema annað sé tekið fram. Hurðir og hlerar mega í sumum tilvikum vera með allt að helmingi lakari brunamótstöðu eða EI₂ 30-CS_m.



Mynd 5: Brunahólfandi skil og brunasamstæðuskil.

Stærð brunahólfa ræðst af brunaálagi og brunavörnum byggingar og möguleika slökkviliðs til björgunar og slökkvistarfa. Byggingum skal skipta þannig að rými með mikilli brunaáhættu og/eða miklu brunaálagi myndi aðskilin brunahólf. Hvert brunahólf má að jafnaði ekki ná til fleiri en tveggja hæða. Ef þessi hönnun er fullnægjandi á hún að hemja eld innan þess hólfs þar sem hann hófst í fyrirskrifaðan tíma, og gefa þannig fólki færi á að yfirgefa mannvirkni, sem og takmarka útbreiðslu elds og gefa slökkviliði tíma til að gera viðeigandi ráðstafanir [33].

Sýna skal með viðeigandi táknum brunahólfandi veggi og brunamótstöðu þeirra, sjá mynd 4. Hæðaskil skal sýna á sniðmynd á sama hátt og veggi ef þess er þörf til að sýna hólfunina ótvírætt, annars er nóg að lýsa þeim í texta. Sýna skal eldvarnarhurðir og brunamótstöðu þeirra. Eigi hurð að standa opin á rafsegli skal geta þess.

Meginbrunahólf er rými sem getur verið með eitt eða fleiri brunahólf innan síns ramma. Samstæðan á að vera aðskilin frá öðrum samstæðum eða byggingum skv. töflu 9.0.6. í byggingarreglugerð. Í byggingum með sjálfvirku úðakerfi má í brunahönnun lækka brunahólfun um einn flokk, en hún verður þó að vera a.m.k. EI90 og er þá bæði átt við veggi og hæðaskil. Hurðir í brunasamstæðuveggjum eiga að vera a.m.k. EI₂ 60-CS_m.

Klæðningar

Yfirborðsklæðningar í byggingum þurfa að uppfylla ákveðnar kröfur svo nota megi þær sem hluta af byggingarheild. Þessar kröfur miða aðallega að því að klæðningarefnið sé illbrennanlegt, breiði ekki út eld og myndi ekki reyk og eitrefni við bruna. Veggja- og loftaklæðningar skulu alla jafna uppfylla K₂10 B-s1,d0 skv. ÍST EN 13501 [34] eða flokk 1. Í töflu 2 eru kröfur um vegg- og loftaklæðningar byggingarreglugerðar settar fram.

Tafla 2: Kröfur um vegg- og loftklæðningar

Svæði	Almennur brunaflokkur (eldri flokkun)	Krafa skv. ÍST EN 13501-1:2007 [35]
Vegg- og loftklæðningar innanhúss	Flokkur 1	K ₂ 10 B-s1,d0
Flóttaleiðir	Flokkur 1	K ₂ 10 B-s1,d0
Veggklæðningar íbúða (lægri byggingar)	Flokkur 2	D-s2,d0
Bílageymslur	Flokkur 1	B-s1,d0
Sorpgeymslur	-	A2-s1,d0
Önnur rými	Flokkur 1	B-s1,d0
Hitaklefar (hitastig byggingarefna yfir 80°C)		A2-s1,d0
Niðrhengd loft- og upphengikerfi	Flokkur 1	B-s1,d0
Fastar loft- og veggskreytingar (takmarkaður flötur)		D-s2,d0
Hljóðeinangrunarbúnaður neðan á loft		B-s1,d0

Hvort sem klæðningar eru í flokki eitt eða tvö eiga þær að hindra það í a.m.k. 10 mínútur að eldur berist í brennanlegt undirlag. Þarf því að vanda valið á klæðningum og festingum þeirra [34].

Gólfefni skal hafa mjög takmörkuð áhrif á brunahættu. Í töflu 3 má sjá þær kröfur sem settar eru fram í 9.6.9. gr. í byggingarreglugerð.

Tafla 3: Kröfur um gólfklæðningar.

Svæði	Almennur brunaflokkur (eldri flokkun)	Krafa skv. ÍST EN 13501-1:2007 [35]
Flóttaleiðir almennt	Flokkur G	D _n -s1
Samkomusalur	Flokkur G	D _n -s1
Stigahús 1 og 2 (í notkunarflokki 3)	-	C _n -s1
Stigahús 3	Óbrennanlegt	A1 _n
Flóttaleiðir	-	A2 _n -s1 B _n -s1
Rými með mikla eldhættu	Óbrennanlegt	A1 _n
Önnur rými	Flokkur G	D _n -s1

Á teikningum skal skilgreina flokk klæðninga á veggjum og loftum innanhúss (með almennri lýsingu). Skilgreina skal ytra byrði útveggja með klæðningarflokki og lýsa gerð ystu þakklæðningar eða heiti viðurkenndrar klæðningar.

Flóttaleiðir

Í 9.5.2 gr. í byggingarreglugerð er fjallað um hönnun flóttaleiða. Mikilvægt er að mannvirki sé hannað þannig að hægt sé að rýma það ef eldur kemur upp. Frá hverju rými byggingar þar sem gera má ráð fyrir að fólk dveljist eða sé statt skulu vera fullnægjandi flóttaleiðir úr eldsvoða. Úr öllum notkunareiningum skulu vera a.m.k. tvær flóttaleiðir, til öruggs staðar, óháðar hvor annarri.

Flóttaleiðir skulu vera einfaldir, auðrataðir, merktir og greiðfærir gangar og stigar eða viðurkenndar flóttalyftur, auk fullnægjandi útganga sem gera fólk fært að komast á öruggan stað úti undir beru lofti eða á öruggt svæði frá eldsvoða eða annarri vá af eigin rammleik eða með aðstoð annarra á tilgreindum flóttatíma [33].

Takmarka þarf eins og kostur er hita, reyk og eiturgufur í flóttaleið meðan á rýmingu stendur. Einnig þarf að tryggja flóttaleiðina eins og hægt er fyrir fallandi byggingarhlutum, sem og næga lýsingu hennar. Lengd flóttaleiðar er skilgreind sem leiðin að öruggum stað sem getur verið undir beru lofti á jörðu niðri eða handan brunahurðar eða brunavarins stigagangs. Einnig eru kröfur um heildarfjölda neyðarútganga og stærðir. Við hönnun flóttaleiða skal forðast eftir fremsta megni að hafa á þeim botnlanga og skot, þar sem þeir geta lengt flóttaleið og valdið því að fólk snúi við.

Ekki er leyfilegt að nota flóttaleiðir til annars en umferðar. Þó má innrétta ganga til notkunar sem ekki eykur brunaálag að marki eða rýrir hæfni þeirra.

- Flóttaleið má ekki liggja í gegnum aðra rekstrareiningu eða íbúð.
- Lyftur mega ekki vera flóttaleiðir, nema um sérstakar flóttalyftur sé að ræða.
- Rúllustigar og færíbönd eru ekki flóttaleiðir.
- Hringstiga má ekki nota í flóttaleið sem er ætluð fyrir fleiri en 50 manns.

Áður en ákvörðun er tekin um fyrirkomulag flóttaleiða þarf stærð brunahólfs, fjöldi fólks og notkunarflokkur sem rýmið á að þjóna að liggja fyrir. Flóttaleiðir í byggingum skulu rúma þann fjölda fólks sem þarf að nota þær.

Á teikningum skal sýna með viðeigandi táknum alla útganga úr byggingunni og úr brunahólfum. Tilgreina skal breidd hurða ef hún, vegna rýmingar, á að vera önnur en lágmarksbreidd og sýna opunarátt. Taka skal fram ef hurðir eru með sérstökum opunarbúnaði, s.s. panikkslám eða snerlum o.s.frv. Sýna skal staðsetningu og stærðir björgunaropa og annan búnað til björgunar, svo sem brunastiga, fellistiga o.þ.h.

Hurðir

Dyr í flóttaleið eiga að vera með a.m.k. 0,90 m breiðum hurðum sem eiga að opnast innan frá án lykils eða sérstakra verkfæra. Þar sem margir dvelja eða koma saman eiga dyr að opnast í flóttátt.

Hurðir í flóttaleið þurfa í flestum tilvikum að vera með þéttleika og einangrun að lágmarki þá sömu og brunahólfið, ásamt því að vera með sérútbúnað sem hindrar útbreiðslu reyks og

hita. Það fer svo eftir því hvar hurðirnar eru staðsettar hvort þær eigi að vera með sjálfvirkum lokunarbúnaði. Brunahólfandi hurðir skulu hljóta viðurkenningu Mannvirkjastofnunar eða hafa fengið viðurkenningu aðila sem Mannvirkjastofnun samþykkir.

I-krafa: Einangrun. I_2 er einangrun á eldvarnarhurðum í mínútum í tiltekinn tíma.

S-krafa: Reykþétting. S_a og S_m tákna byggingarhluta með sérútbúnaði til að hindra útbreiðslu reyks og hita, t.d. eldvarnarhurð með þröskuldi: $EI_2 30-CS_m$. S_a táknar að miðað er við 20°C en S_m við 200°C hita.

C-krafa: Sjálfvirk hurðalokun (hurðapumpur). C táknar hurðir eða hlera með sjálfvirkum lokunarbúnaði, t.d. $EI_2 30-C$.

Brunahólfandi hurðir skulu haldast lokaðar (með slúttjárnri) eftir að um þær hefur verið gengið. Tvöfaldar brunahólfandi hurðir skulu vera með raðara (sjálfstæðum eða innbyggðum í pumpur) sem tryggir að hurðirnar lokist í réttri röð. Lokarar (pumpur) skulu vera á báðum hurðaflekunum.

Þar sem þess gerist þörf (og annað er ekki tekið fram) má halda hurðum í opinni stöðu með rafsegli sem sleppir við brunaboð.

Á þeim svæðum þar sem reikna verður með miklum fólksfjölda (yfir 150 manns), eins og stærri verslunum, þurfa hurðir að hafa sérstakan neyðaropnunararbúnað (panikbúnað) til að tryggja virkni rýmingarleiðarinnar. Þessi opnunararbúnaður skal uppfylla ÍST EN 1125 [36], þ.e. hefðbundna panikslá eða áprýstibúnað sem nær yfir minnst 60% af breidd hurðarinnar. Á tvöföldum hurðum er nægjanlegt að neyðaropnunararbúnaðurinn sé á öðrum hurðaflekanum, en opni báðar hurðirnar þegar á hann er ýtt.

Þar sem vænta má nokkurs fólksfjölda en hættan á panikástandi er minni, t.d. frá meðalstórum skrifstofum eða bílageymslum, skal neyðaropnunararbúnaður vera skv. ÍST EN 179 [37], sem getur verið til þess viðurkennt handfang, án snerils.

Burðarvirki við bruna

Við brunahönnun skal tekið mið af þeirri brunaáraun og þeim formbreytingum af völdum hita sem verka á burðarvirki. Notast er við íslenska þolhönnunarstaðla Eurocodes ásamt íslenskum þjóðarviðaukum fyrir stál-, timbur- og steinsteypuvirki. Brunaáraun getur verið mismunandi og getur verið ákvörðuð út frá stöðluðu brunaferli eða raunverulegu brunaálagi. Burðarvirki mannvirkja skulu reiknuð og hönnuð þannig að þau geti með öryggi staðist það álag, bæði stöðufræðilegt og hreyfifræðilegt, sem þau kunna að verða fyrir. Gera á ráð fyrir að burðargeta verksins haldi tiltekinn tíma við útbreiðslu elds.

Í 9.9. kafla í byggingarreglugerð eru settar fram þær kröfur sem burðarvirki þurfa að uppfylla. Þær byggja á notkun hússins, hæð þess og tegund burðarvirkisins (hæðaskil, lóðrétt burðarvirki, o.s.frv.). Kröfurnar eru settar fram sem sá tími í mínútum sem burðarvirkið þarf að standast bruna eftir stöðluðu brunaferli (standard temperature-time curve) samkvæmt Eurocode 1 [38], sjá mynd 6. Brunamótstaða burðarvirkja, sem og

einangrun á burðarvirki, eru flokkuð þannig að þau uppfylli þessar kröfur t.d. R30, R60, R90 o.s.frv [39]. Við mat á flokkun burðarvirkja m.t.t. brunamótstöðu skal taka tillit til:

- a. líkinda þess að fólk, t.d. við rýmingu, eða slökkvilið sé á því svæði sem brot á burðarvirki hefur áhrif á,
- b. afleiddra afleiðinga hruns, t.d. á önnur burðarvirki,
- c. gerð brots á burðarvirki, og
- d. afleiðinga fyrir mikilvæga þætti byggingar, sem áhrif hafa á rýmingu eða slökkvi- og björgunarstörf.

Augljóslega má ekki verða algjört hrun á mannvirkinu meðan á rýmingu stendur og helst ekki á meðan slökkvistarf er í gangi. Ef fólk er meðvitað um aðstæður þá ætti rýming að ganga nokkuð hratt fyrir sig, að því tilskildu að fólkið í húsinu komist út af sjálfsdáðum, en ekki er alltaf hægt að gera ráð fyrir því. Slökkvistarf getur dregist um einhvern tíma og þar af leiðandi þarf rúman tíma áður en burðarverkið fer að sýna einhver merki um brot. Eitt af meginmarkmiðum byggingarreglugerðarinnar er að öryggi slökkviliðs sé nægjanlega tryggt á meðan slökkvistarfi stendur [33].

Burðarvirki skal hanna þannig að þau hafi fullnægjandi brunamótstöðu að teknu tilliti til öryggis fólks, dýra, eigna og björgunaraðila. Þetta nær til þess aukna álags sem lagt er á burðarvirkið og heilleika þess í heild eða hluta við bruna. Hrun viðkomandi burðarvirkja skal ekki eiga sér stað innan skilgreindra tímamarka miðað við staðlað brunaferli.

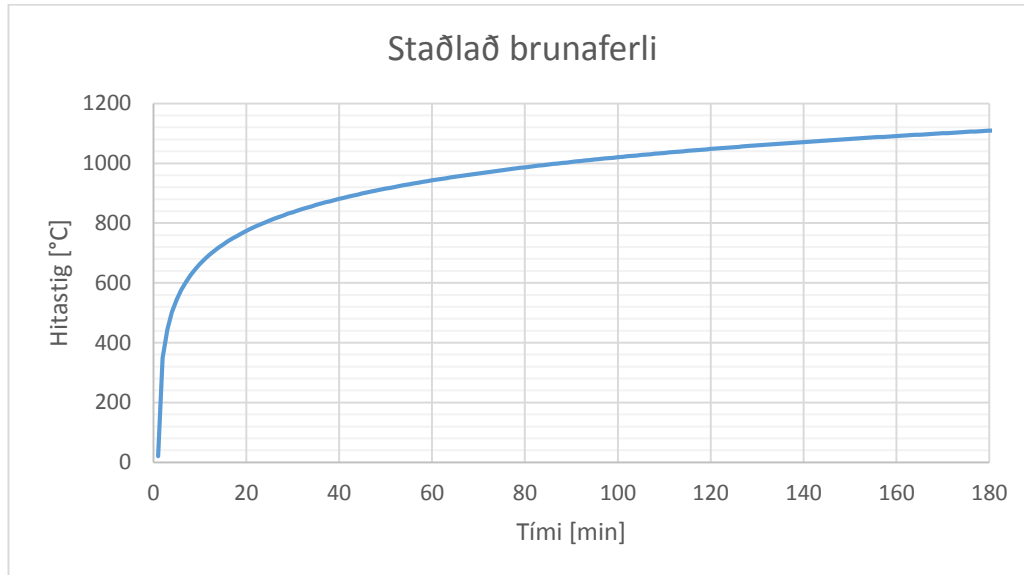
Brunamótstaða burðarvirkis fundin út frá stöðluðu brunaprófi. Þessi ferill er notaður til að lýsa gashitastigi í bruna, sem síðan má nota við hönnun burðareininga. Ákveðið álag er sett á burðareiningu. Einingin er svo hituð í ofni þar til hún gefur sig. Bitar eru t.d. hitaðir neðan frá og súlur á öllum hliðum. Stöðluðum bruna er lýst í mörgum stöðlum, þar á meðal ISO 384 og í Eurocode 1. Hitinn er fall af tíma á einingu sem verður fyrir fullum áhrifum staðlaðs bruna [38].

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10}(8t + 1) \quad [C^\circ] \quad (1)$$

Þar sem:

θ_g er hitastig í reyklagi í brunahólfinu $[C^\circ]$

t er tíminn $[min]$



Mynd 6: Staðlað brunaferli samkvæmt Eurocode 1.

Staðlaða brunaprófunin fer fram, eins og greint er frá hér að ofan, þangað til eining gefur sig samkvæmt eftirfarandi viðmiðunum:

I-krafa: Einangrun. Meðalhiti á óvörðum fleti nær $140^\circ C$ eða staðbundið gildi nær $180^\circ C$.

E-krafa: Heilleiki. Sprungur eða op myndast í einingu þannig að íkviknun getur átt sér stað á óvörðum fletinum.

R-krafa: Burðargeta. Eining tapar burðargetu þegar hún getur ekki lengur borið ásett álag m.t.t. til takmarkandi gilda á svignun eða færslu.

Prófuð eining fær svo ofangreinda bókstafi ásamt tilgreindum tíma í mínútum sem hún stóðst prófunina, námundað niður að viðeigandi flokk: 30, 60, 90, 120, 180 eða 240 mínútur.

Hægt er að komast hjá hruni mannvirkisins fyrir ákveðinn tíma, sem vanalega er nefnt brunamótstaða burðarvirkisins, með því að hanna burðarvirkið þannig að þó það sé veikt og aflagað þá sé það enn fært um að halda uppi viðunandi álagi allan tímann. Í töflu 4 má sjá flokkun burðarvirkja m.t.t. áhættu vegna öryggis fólks og dýra skv. 9.9.2. gr. í byggingarreglugerð.

Tafla 4: Flokkun burðarvirkja m.t.t. áhættu skv. 9.2.2. gr. í byggingarreglugerð.

Áhætta vegna öryggis fólks og dýra	Notkun og stærð mannvirkis
Mjög takmörkuð	Skyggni á jarðhæð, þakásar, mannvirki undir 200 m ² á einni hæð. Stigar innanhúss í notkunarflokki 3, mest 2 hæðir.
Lítill	Sérbýlishús í notkunarflokki 3 mest 2 hæðir. Stigar mest 7 hæðir. Mannvirki undir 600 m ² í notkunarflokki 1.
Meðal	Meginburðarvirki bygginga mest 4 hæðir eða mest 12,0 m að hæð mælt frá neðsta gólfi. Meginburðarvirki kjallara mest 1 hæð. Súlur undir milligólfum. Stigar yfir sjö hæðir.
Mikil	Meginburðarvirki bygginga í notkunarflokki 3, annarra en sérbýlishúsa. Byggingar mest 7 hæðir og mest 23,0 m að hæð mælt frá neðsta gólfi.
Mjög mikil	Byggingar meira en 7 hæðir og hærri en 23,0 m að hæð mælt frá neðsta gólfi. Kjallarar 2 hæðir eða meira.

Hrun viðkomandi burðarvirkja skal ekki eiga sér stað innan skilgreindra tímamarka skv. töflu 5 miðað við staðlað brunaferli. Með brunaálagi er átt við þá samanlögðu hitaorku sem losnar þegar allt brennanlegt efni í brunahólfi eða byggingunni brennur til fullnustu.

Tafla 5: Brunamótstaða burðarvirkja eftir brunaálagi.

Áhætta vegna öryggis fólks og dýra	Brunaálag q_{fk}		
	$\leq 800 \text{ MJ/m}^2$	$\leq 1600 \text{ MJ/m}^2$	$> 1600 \text{ MJ/m}^2$
Mjög takmörkuð	0	0	0
Lítill	R30	R30	R30
Meðal	R60	R90 (R60*)	R120 (R90*)
Mikil	R90 (*R60)	R120 (*R90)	R180 (*R120)
Mjög mikil	R120 (*R90)	R180 (*R120)	R240 (*R180)
*með sjálfvirku vatnsúðakerfi skv. 9.4.6. gr. má lækka kröfuna um eitt þrep.			

Til að ná þeim markmiðum sem sett eru í byggingarreglugerð hvað varðar þol burðarvirkja við brunaáraun er hægt að nota tvær megináðferðir. Annað hvort er aðgerðum beitt til að lækka hitann í brunahólfinu eða þá að einangrun er notuð til að verja viðkomandi byggingarhluta.

Í raun og veru eru byggingar hannaðar þannig að báðum aðferðum er beitt, þó alla jafnan séu þær skoðaðar í sitt hvoru lagi. Í byggingarreglugerð er heimild fyrir því að álíta þessar aðferðir innbyrðis háðar og heimilt að víkja frá annarri með því að bæta við hina. Þessi íhlutun er jafnan nefnd tækniskipti.

Aðferðir til að lækka hitann í brunahólfinu eru nokkrar. Hægt er að takmarka brunaálagið, en það er sjaldnast talið æskilegt út frá t.d. kostnaðar- og notkunarsjónarmiðum, auk þess sem taka verður tillit til breytilegrar notkunar í rýminu innan ákveðinna marka. Annar möguleiki er að setja upp reyklosunarkerfi til að koma í veg fyrir yfirtendrun.

Reyklosunarkerfi, reyklúgur eða reykblásarar, eru hönnuð þannig að hiti reykklagsins haldist undir því hitastigi sem veldur yfirtendrun. Við hönnunina verður að taka tillit til opunar fyrir aðloft, vindskilyrða og annarra þátta sem tryggja virkni kerfisins [39].

Vatnsúðakerfi er mjög áhrifarík leið að til að minnka líkur á yfirtendrun. Slík kerfi verður að hanna með brunaálagið í huga og það brunaferli sem líklegt er að geti komið upp í brunahólfinu. Þetta er yfirleitt gert með notkun staðla við hönnun slíkra kerfa, en nánar verður fjallað um vatnsúðakerfi í kafla 3.2.2. virkar brunavarnir.

Á uppdrætti skal sýna með teikningu eða í texta, eftir atvikum, brunapól sem aðalburðarvirki eiga að uppfylla, þ.m.t. aðalburðarbitar í þaki, burðarsúlur og berandi út- og innveggir.

3.2.2. Virkar brunavarnir

Virkar brunavarnir hafa það hlutverk að auka öryggi fólks, umhverfis og eigna frá afleiðingum bruna, yfirleitt með brunatæknilegum kerfum. Virkja þarf þessi kerfi með einum eða öðrum hætti og eru þau gerð á þann hátt að þau haldi virkni sinni í nauðsynlegan tíma. Í 9.4.1. gr. í byggingarreglugerð er fjallað um markmið öryggisbúnaðar og þar segir að í byggingar skuli einungis nota tæknibúnað til brunavarna sem sé þannig hannaður og gerður að hann haldi virkni sinni í nauðsynlegan tíma. Í þeim tilgangi skal tryggja aðgengi að vatni, rafmagni eða öðru sem við á til að búnaðurinn virki á fullnægjandi hátt.

Brunaviðvörunarkerfi

Brunaviðvörunarkerfi varar fólk í mannvirkinu við því ef upp hefur komið eldur. Tilgangur þess að setja upp búnað í mannvirki sem skynjar á sjálfvirkan hátt að eldur hafi kviknað og lætur vita af því, er að hægt sé að bregðast við eldinum áður en hann fer að valda hættu fyrir fólk, umhverfi og eignir. Þessi búnaður er fyrst og fremst ætlaður til að hafa áhrif á uppgötvunartíma brunans og lengja þar með þann tíma sem flóttaleiðir eru færar fyrir þá sem eru í mannvirkinu. Brunaviðvörunarkerfi eru einkum heppileg í mannvirkjum þar sem vöxtur bruna er ekki mjög hraður og brunaálag er lágt, en annars er hugsanlega heppilegra að velja sjálfvirkt slökkvikerfi .

Þar sem brunaviðvörunakerfa er þörf skal hönnun þeirra vera í samræmi við ÍST EN 54 [40] og leiðbeiningar Mannvirkjastofnunar [41]. Taka verður tillit til margra þátta við hönnunina, m.a. stærð byggingar, sérstakrar hættu, lofthæðar, umhverfis og þeirra aðstæðna sem geta leitt til falsboða o.s.frv. Brunaviðvörunarkerfi geta verið af ýmsum gerðum og eru byggð upp af fjölmörgum þáttum, m.a. stjórnstöð, skynjurum, handboðum, viðvörunarbjöllum, strengjum og köplum.

Á uppdráttum skal taka fram hvort brunaviðvörunarkerfi eigi að ná til alls hússins, og ef ekki þá hvaða hluta þess. Taka skal fram hvort það eigi að vera tengt vaktstöð og einnig hvort það eigi að vera samkvæmt leiðbeiningum Mannvirkjastofnunar um sjálfvirk brunaviðvörunarkerfi. Staðsetningu stjórnstöðvar kerfisins skal sýna á uppdrættinum.

Séruppdrætti skal gera af viðvörunarkerfum sem skulu teknir út og samþykktir af viðurkenndum aðila.

Reyklosun

Reyklosun er sett upp þar sem þörf er á að losa reyk og hita til að tryggja öryggi fólks og slökkviliðsmanna, t.d. í vöruhúsum, iðnaðarhúsnæði, stigahúsum, lyftustokkum og bílajakjöllurum. Reyklosun getur í sumum tilfellum komið í veg fyrir að reykur og hiti dreifist um mannvirkið. Einnig getur reyklosun stuðlað að því að slökkvivatn fari ekki til spillis og nýtist þannig betur [42].

Vegna þess hve byggingar eru mismunandi eru kröfur um reyklosun margvíslegar. Einnig ráða þættir eins og tilvist slökkvikerfa miklu um þær kröfur sem gerðar eru til reyklosunar.

Í öllum mannvirkjum þarf að vera möguleiki á reyklosun. Í flestum minni mannvirkjum fer reyklosun fram í gegnum glugga eða hurðir. Í öðrum tilfellum, þar sem slíkt er ónóg, þarf að koma fyrir reyklosun sem getur verið náttúruleg, handvirk eða vélræn [44].

Handslökkvibúnaður

Í öllum byggingum skulu vera handslökkvitæki sem samræmast ákvæðum reglugerðar um slökkvitæki nr. 1068/2011 [43]. Fylgja skal leiðbeiningum Mannvirkjastofnunar um val og staðsetningu slökkvitækja [44]. Þau skulu staðsett á greinilega merktum og aðgengilegum stöðum og skal handfang ekki vera ofar en 90 sm frá gólfi þannig að þægilegt sé fyrir notendur að ná til tækisins.

Tegund og staðsetning handslökkvitækja skal valin með hliðsjón af því brunaálagi sem vænta má á viðkomandi stað.

Samkvæmt ÍST EN 2 [45] er brunum skipt í fjóra flokka, merкта með bókstöfum eftir eiginleikum þeirra efna sem brenna. Flokkarnir eru:

- Flokkur A: Bruni í föstum, yfirleitt lífrænum efnum, þar sem bruni myndar oftast glóð.
- Flokkur B: Bruni í vökvum eða föstu efni sem bráðnar.
- Flokkur C: Bruni í gasi.
- Flokkur D: Bruni í málmum.

Rafmagnseldar eru ekki settir í sérstakan flokk, en slökkvitæki skulu merkt með aðvörun ef ekki má nota þau þar sem rafstraumur er.

Slöngukefli skulu sett í allt almennt atvinnuhúsnæði og í mannvirki þar sem gert er ráð fyrir að fólk geti safnast saman. Í öðru húsnæði skulu slöngukefli sett upp þar sem þess gerist þörf vegna brunaálags, einkum þar sem handslökkvitæki ein og sér eru ekki nægjanleg vörn.

Slöngukefli skulu staðsett þannig að ekki sé hætt á að notandi þeirra teppist inni vegna reyks eða elds. Þau skulu því almennt staðsett út við hurð í flóttaleið. Varast skal að staðsetja slöngukefli þannig að draga þurfi slönguna í gegnum brunahólfandi hurð þar sem slíkt getur hindrað að hurðin lokist eðlilega og þar með aukið reykdreifingu um húsið. Óheppilegt er að þurfa að draga slöngu fyrir fleiri en eitt horn.

Staðsetning handslökkvibúnaðar í mannvirkjum skal merkt þannig að hann sé vel sýnilegur þeim sem eru í mannvirkinu, sbr. gr. 9.8.7 í byggingarreglugerð. Merkið skal vera þannig að það sjáist vel. Á uppdrætti skal sýna staðsetningu slöngukefla og lengd slöngu.

Slökkvikerfi

Setja skal sjálfvirkan búnað til að slökkva eld þar sem það er nauðsynlegt til að tryggja öryggi lífs, umhverfis og eigna. Sjálfvirk slökkvikerfi í mannvirkjum skulu þannig útfærð að þau geti slökkt eða takmarkað eld í mannvirkinu í viðunandi langan tíma.

Rannsóknir og reynsla sýna að vatnsúðakerfi er sá þáttur í brunavörnum bygginga sem skilar hvað bestum árangri ef eldur kviknar. Vatnsúðakerfi geta ráðið miklu um hvernig byggingar eru hannaðar, þ.e.a.s. haft áhrif á val burðarvirkja, stærðir brunahólfa, klæðningar, flóttaleiðir o.fl. Að sjálfsögðu eykst öryggi til muna í vatnsúðavörðum byggingum. Vatnsúðakerfi virka þannig að þau lækka hitastig hins brennandi hlutar og hægja þar með á brunanum [46].

Sjálfvirk vatnsúðakerfi eru virk á öllum tímum sólarhrings, sama hvort einhver er í byggingunni eður ei. Að auki eru öll vatnsúðakerfi tengd viðvörunarkerfi sem síðan er tengt öryggisvakt. Einnig eru öll vatnsúðakerfi með svokallaðri vatnsbjöllu sem fer í gang um leið og kerfið.

Þegar úðakerfi eru hönnuð er stuðst við ákveðna staðla sem byggjast á reynslu og rannsóknum. Mörg lönd hafa sína eigin staðla. Sjálfvirk úðakerfi eru hönnuð í samræmi við staðalinn ÍST EN 12845 [47] og ÍST EN 12259 [48] eða aðra staðla sem Mannvirkjastofnun viðurkennir. Hér á landi styðjast margar verkfræðistofur við bandaríska staðalinn NFPA 13 [49]. Þessir staðlar segja til um dreifingu úðara, fjarlægðir milli þeirra, stærðir lagna, frágang á upphengjum, o.s.frv. Enn fremur segja þeir til um stærð hönnunarsvæða sem ráða vatnspörfinni og fjölda úðastúta sem gert er ráð fyrir að farið geti í gang. Stærð og vatnspörf hönnunarsvæða fer eftir því hver áhættan er sem kerfinu er ætlað að verjast. Byggingarfulltrúi getur óskað eftir staðfestingu frá Mannvirkjastofnun um áhættuflokk sjálfvirkra slökkvikerfa.

Á teikningum skal taka fram um hvaða gerð slökkvikerfis sé að ræða og hvort það eigi að ná til alls hússins, og ef ekki þá hvaða hluta þess. Koma skal fram hvort það eigi að vera tengt vaktstöð.

Taka skal fram hvort um þurrt eða vott kerfi er að ræða. Staðsetningu stjórnstöðvar kerfisins skal sýna á uppdrættinum.

Séruppdrætti skal gera af slökkvikerfum og leggja fyrir byggingarfulltrúa ásamt útreikningum til samþykktar.

Neyðarlýsing

Neyðarlýsing hefur það að markmiði að tryggja nægjanlega lýsingu við straumrof, þannig að rýming fari fram á sem hagkvæmastan og öruggastan hátt. Neyðarlýsing skiptist í þrennt; flóttaleiðarlýsingu, lýsingu á opnum svæðum og lýsingu á áhættusvæðum [48].

Flóttaleiðarlýsing stuðlar að öruggri rýmingu byggingar með upplýstum öryggismerkingum í flóttaleiðum og við útgangshurðir, sem og lýsingu sem tryggir að handboðar og slökkvitæki sjáist. Lýsing á opnum svæðum hefur þann tilgang að draga úr líkum á hræðslu og áttamissi ásamt því að stuðla að öruggri leið að neyðarútgöngum. Lýsing á áhættusvæðum er til að tryggja öryggi fólks sem þar vinnur, sem og til að hægt sé að slökkva á tækjum ef upp kemur hættu.

Varastraumgjafi tekur við ef aðalstraumgjafi bregst og skal hann gefa ljós í að lágmarki 60 mínútur. Varastraumgjafar skulu vera vararafstöðvar eða rafhlöður.

Í texta á uppdrætti skal taka fram ef um neyðarlýsingu, útljós eða aðrar merkingar flóttaleiða er að ræða og hvort lýsing er háð rafhlöðu eða vararafstöð. Sýna skal staðsetningu á uppdrætti ef ástæða þykir til.

Aðkoma slökkviliðs

Byggingar skal hanna þannig að öryggi slökkviliðs við slökkvistarf og björgunarstarfsmanna sé nægjanlega tryggt, og skal aðkoma þess vera möguleg að hverri hæð byggingar. Slökkvilið skal geta komist inn í byggingu á öruggan hátt og skal búnaður til slökkvistarfa vera nægjanlegur og í samræmi við þá hættu sem getur orðið innan byggingarinnar og við hana. Innan mannvirkja skal þess gætt að fjarskiptasamband slökkviliðs vegna slökkvistarfs sé fullnægjandi.

3.3. Viðhald brunavarna

Samkvæmt reglugerð um eigið eftirlit eigenda og forráðamanna nr. 200/1994 [50] er fyrirtækjum og stofnunum skylt að sinna eigin eftirliti með brunavörnum. Sýnt hefur verið fram á að slíkt eftirlit minnkar líkur á að eldur valdi skaða á eignum og fólki. Einnig er talið að eigið eldvarnareftirlit á vinnustað auki vitund starfsmanna um hættuna og fækki þannig eldsvoðum.

Í brunahönnun skal tilgreina helstu áherslur varðandi eftirlit og viðhald brunavarna, sem nauðsynlegt er til að þær virki eins og til er ætlast. Notkun hússins þarf að vera í samræmi við þær forsendur sem hönnunin gerir ráð fyrir. Endurskoða verður brunahönnunina ef breytingar verða á notkun eða skipulagi hússins.

Skylt er að gera þjónustusamning við viðurkenndan aðila um viðhald og eftirlit á vatnsúðakerfum og brunaviðvörðunarkerfum skv. reglugerð um eigið eftirlit eigenda og forráðamanna nr. 200/1994. Jafnframt skal vera reglulegt eftirlit með neyðarlýsingu, brunaslöngum og handslökkvitækjum og þeim búnaði sem stuðlar að brunavörnum byggingarinnar.

3.4. Brunahönnun

Brunahönnun bygginga hefur þróast ört á síðustu árum og áratugum með aukinni þekkingu í brunaeðlisfræði og stórauðnum rannsóknum á sviði brunaverkfræði í heild sinni. Ákvæði um brunahönnun í eldri byggingarreglugerð voru vísir að slíku en að öðru leyti voru eldri byggingarreglugerðir forskriftarreglur. Það var því í raun fyrst með setningu

byggingarreglugerðar nr. 112/2012 að byrjað var á því að setja markmiðsmiðuð ákvæði um hönnun mannvirkja. Þar eru þó enn fjölmörg forskriftarákvæði sem mörg hver eiga rætur að rekja til eldri reglugerða. Breyting sem þessi kallar á breytt vinnubrögð við hönnun og eftirlit, annað hugarfar og miklu ítarlegri leiðbeiningar en áður. Eftir því sem leiðbeiningum um nánari framkvæmd reglugerðarinnar fjölgar og skýrari rammi er settur um vinnubrögð hönnuða verður unnt að draga enn frekar úr forskriftarákvæðum.

Með brunahönnun er lagður grunnur að brunavörnum byggingar. Því er mikilvægt að hugað sé að brunahönnun byggingar strax á byrjunarstigi hönnunar. Brunahönnun skal innihalda raunhæft mat á því hvernig fólki reiðir af í byggingu ef eldur kviknar og hvernig byggingin sjálf stenst áætlaða brunaáraun. Í niðurstöðu brunahönnunar skulu vera upplýsingar um þær brunavarnir sem eru í viðkomandi byggingu [33].

Samkvæmt 9.2.1. gr. byggingarreglugerðar eru meginreglur ávallt ófrávíkjanlegar en viðmiðunarreglur eru frávikjanlegar með tækniskiptum eða brunahönnun, enda sé sýnt fram á að brunaöryggi sé ekki skert og uppfyllt séu meginmarkmið reglugerðarinnar og meginreglur þeirra ákvæða sem vikið er frá. Önnur ákvæði þessa hluta reglugerðarinnar eru ófrávíkjanleg nema annað sé sérstaklega tekið fram í viðkomandi ákvæði.

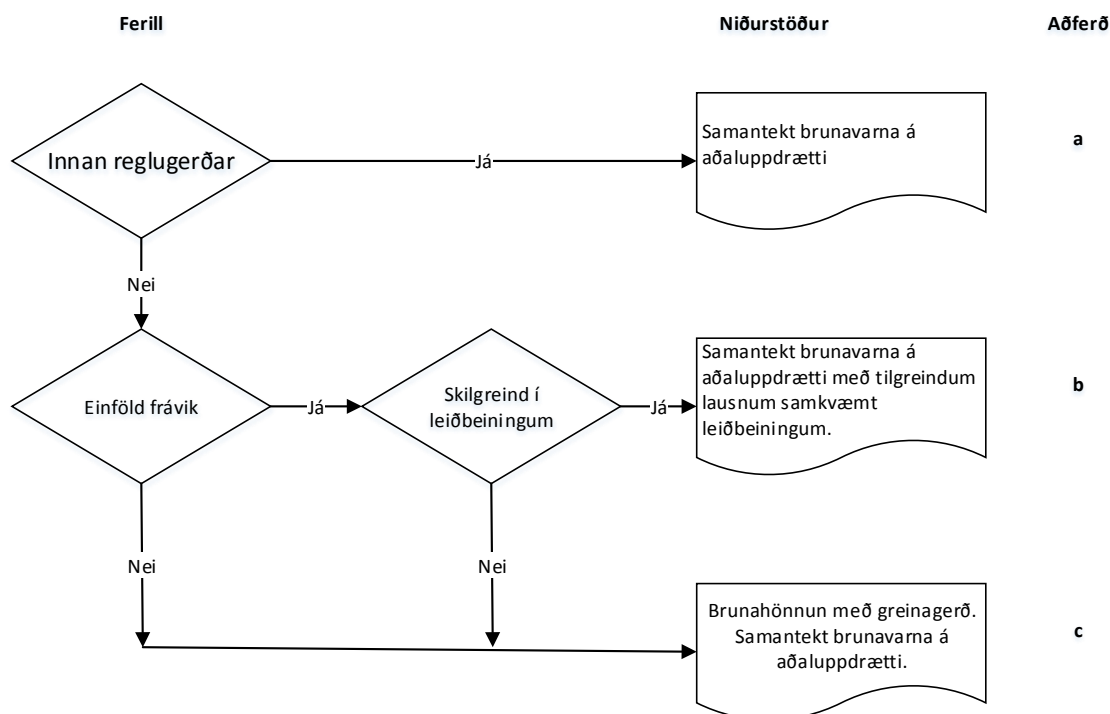
Með sérstakri hönnun á eldvörnum, brunahönnun, skal ná þessum markmiðum innan mannvirkja og í næsta nágrenni þeirra. Til að svo megi verða þarf að taka tillit til stærðar mannvirkis, notkunar þess, styrks slökkviliðs og vatnsöflunar. Einnig þarf að líta til annarra hluta sem skipta máli við ákvörðun brunavarna, eins og skiptingar í brunasamstæður og brunahólf, reyklosunar, brunaviðvörðunarkerfis og tengds búnaðar, vatnsúðakerfis og annarra slökkvikerfa, sem og flóttaleiða. Eins þarf að huga að brunamótstöðu burðarvirkja og klæðningum, jafnt innanhúss sem utan. Við úrlausn þessa eru hönnuðum bygginga þrjár leiðir færar skv. 9.2.2. gr í byggingarreglugerð:

- a. Ákvarða brunavarnir eingöngu á grundvelli ákvæða byggingarreglugerðar.
- b. Ákvarða brunavarnir á grundvelli ákvæða byggingarreglugerðar með tilgreindum frávikum frá viðmiðunarreglum, með tækniskiptum, sem sýnt er fram á að uppfylli meginmarkmið reglugerðarinnar og meginreglur viðkomandi ákvæða. Brunaöryggi skal vera jafn mikið og fengist við að ákvarða brunavarnir á grundvelli a-liðar. Á aðaluppdráttum skal gera grein fyrir þeim tækniskiptum sem beitt hefur verið skv. þessari grein.
- c. Ákvarða brunavarnir á grundvelli brunahönnunar sem sýnt er fram á að uppfylli meginmarkmið reglugerðarinnar og meginreglur viðkomandi ákvæða. Slíkt getur falist í einni eða fleiri af eftirfarandi aðferðum:
 1. Notkun almennra ákvæða byggingarreglugerðarinnar ásamt frávikum sem sýnt er fram á að uppfylli markmið hennar um brunaöryggi.
 2. Brunatæknilegum útreikningum.
 3. Áhættugreiningu.

Ef um flóknari hönnun mannvirkis er að ræða og ekki tekst að uppfylla markmiðsákvæði brunavarna byggingarreglugerðarinnar eingöngu með almennum forskriftarákvæðum hennar er þörf á að brunahanna bygginguna að hluta til eða í heild.

Eldvarnir sífellt fleiri bygginga byggjast á brunahönnun og ávallt er krafist brunahönnunar fyrir byggingar sem kveðið er á um í 9.2.3. gr í byggingarreglugerð. Ávallt er krafist brunahönnunar fyrir stærri skóla, verslunarmiðstöðvar og iðnaðar- og geymsluhús. Einnig er krafist brunahönnunar far samanlagður gólfplötur byggingar yfir 2000 m², eða ætlað brunaálag yfir 800 MJ/m² gólfplatar, sem og þar sem vænta má mikils mannsafnaðar, stórbruna eða sprenginga, svo og á sjúkrahúsum. Eins þykir sjálfsagt að brunahanna byggingar sem hýsa eiga menningarverðmæti eins og þjóðminja- og listasöfn. Einnig getur leyfisveitandi ávallt farið fram á að gerð sé brunahönnun og áhættumat fyrir mannvirki og lóðir. Slík krafa skal þó rökstudd af hálfu leyfisveitanda.

Með umsókn um byggingarleyfi skal fylgja uppdráttur af brunavörnum byggingarinnar, skiptingu hennar í brunahólf og öðrum ráðstöfunum gegn bruna. Þetta skal einnig koma fram á aðaluppdráttum, þar sem gera skal grein fyrir notkunarskilmálum með tilliti til brunavarna. Á aðaluppdrætti skal greina frá niðurstöðu brunahönnunar, m.a. skiptingu mannvirkis í brunahólf, brunamótstöðu aðalburðarvirkja, flóttaleiðum, þ.m.t. björgunaropum, neyðarlýsingu, brunavarnabúnaði o.s.frv.. Á skipuritinu hér fyrir neðan (mynd 7) er sýnt hvaða aðferð skal beita við hönnun brunavarna og hvernig gera skal grein fyrir þeim lausnum.



Mynd 7: Ferli við ákvörðun á aðferð við hönnun brunavarna fengið frá Böðvari Tómassyni [51].

3.4.1. Ferli brunahönnunar

Með hönnun brunavarna bygginga og annarra mannvirkja skal vera tryggt og sýnt fram á að öryggi viðkomandi mannvirkja sé fullnægjandi og uppfyllt séu meginmarkmið og önnur ákvæði þessa hluta reglugerðarinnar.

Aðferðir við hönnun brunavarna

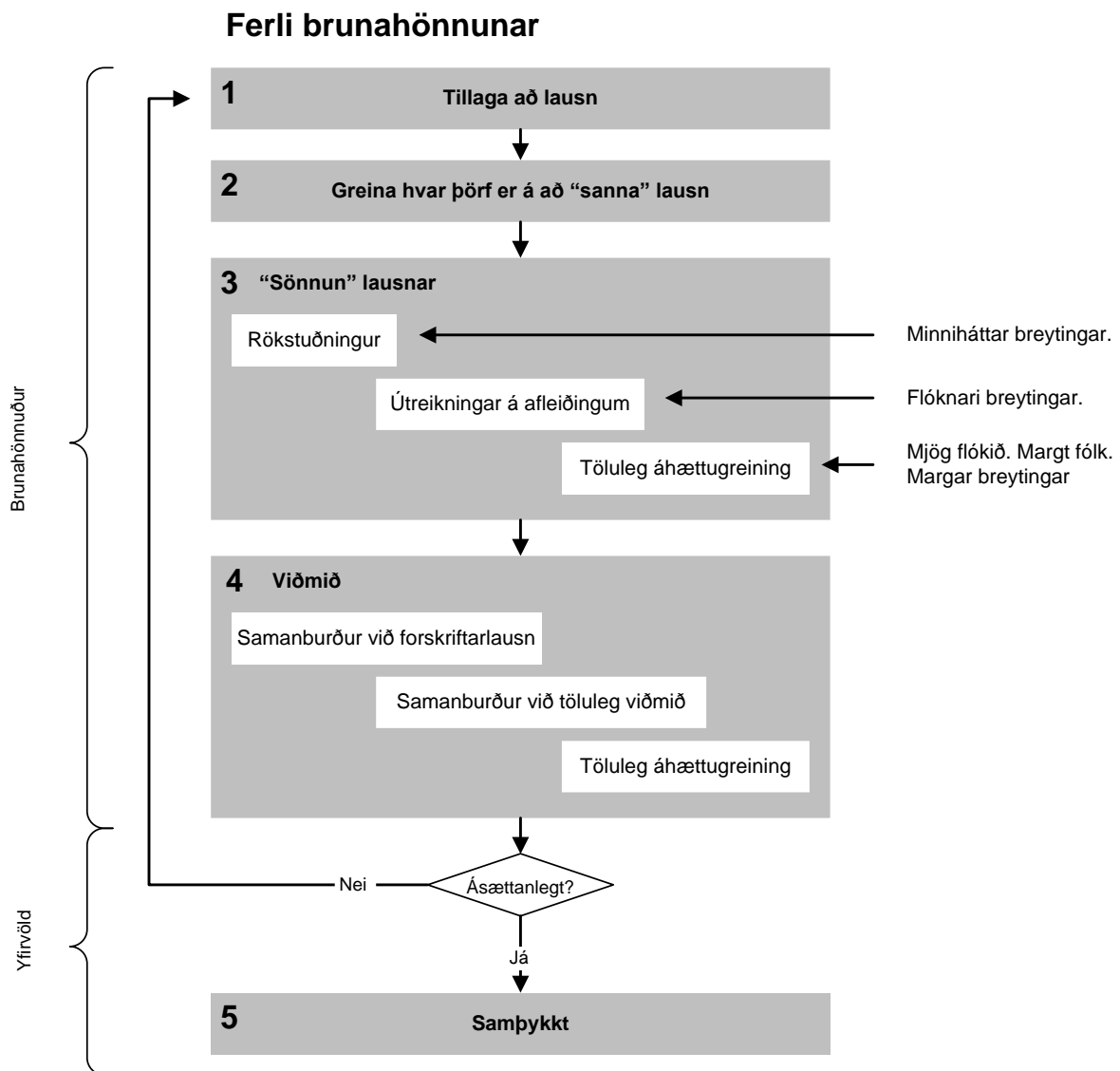
- Umfang byggist á
 - Stærð byggingar
 - Mikilvægi
 - Umfangi hönnunar
 - Umfangi frávika frá viðmiðunarreglum
- Alltaf að uppfylla meginreglur
- Sannprófun lausna skal einnig taka til líklegra frávika frá þeirri lausn sem sannreynð er

Fyrir einfaldar byggingar eru brunavarnir ákveðnar á grundvelli almennra ákvæða sem í eldri reglugerð voru kölluð forskriftarákvæði. Með einföldum byggingum er átt t.d. við íbúðarhús, litlar skemmur og þess háttar. Hérna er farið alfarið eftir fyrirmælum í reglugerðinni, þ.e. nokkuð nákvæmlega er sagt fyrir um hvernig brunavarnirnar eiga að vera. Við þessa hönnun er eingöngu lögð fram stöðluð greinargerð um brunavarnir í fylgiskjali, sem þó er ítarlegri en sá almenni texti sem áður fyrir var settur inn á aðaluppdrætti.

Fyrir heldur flóknari byggingar þar sem hönnuður ákveður að nota forskriftarákvæðin að mestu fyrir getur hann þó vikið frá einstökum atriðum í hönnuninni, en þá þarf að gera sérstaka grein fyrir þeim frávikum á aðaluppdráttum.

Fyrir stór og flókin hús eða mjög sérhæfð mannvirki eða þar sem hönnuður vill beita óhefðbundnum aðferðum má síðan beita fullri brunahönnun sem byggir á brunatæknilegum útreikningum og/eða áhættugreiningu, enda sé sýnt fram á að markmið reglugerðarinnar um brunaöryggi séu uppfyllt. Slíkri brunahönnun er ávallt beitt á nokkrar gerðir mannvirkja sem sérstaklega eru talin upp í reglugerðinni.

Margar af ráðstöfununum til að uppgötva, stjórna eða hemja eldinn innan byggingar eru lagðar fram með annað hvort lögum eða reglugerðum, eða af öðrum lögboðnum eftirlitsstofnunum. Brunahönnuður þarf að tryggja að grunnkröfum sé fullnægt allan þann tíma sem eðlilegt og fjárhagslega hagkvæmt er að nýta mannvirkin, með fyrirvara um eðlilegt viðhald.



Mynd 8: Ferli brunahönnunar sett fram í flæðiriti fengið frá Böðvari Tómassyni [51].

Á mynd 8 má sjá ferli brunahönnunar sett fram í flæðiriti. Verkferlið er byggt upp á fimm þáttum: tillögu, þarfagreiningu, útreikningum, samanburði og samþykkt. Byrjað er á því að gera tillögu að lausn. Við það þarf að gefa sér forsendur og vinna út frá þeim. Það felur meðal annars í sér greiningu á mannvirkinu, umhverfi, fólki og mikilvægi.

Þegar tillagan hefur verið sett fram þarf að greina hvar er þörf á að sannreyna lausnina og hún er svo sannreynd þar sem nauðsynlegt þykir. Eins og áður hefur komið fram getur hönnunin farið fram með þremur aðferðum, eða blöndu þeirra allra. Þar sem unnið hefur verið út frá forskriftarákvæðum er einungis krafa um rök lausninni til stuðnings. Þessi lausn er svo borin saman við aðrar sambærilegar forskriftarlausnir. Við brunatæknilega útreikninga eru valdar viðurkenndar aðferðir til að reikna út afleiðingar hönnunarbruna í mannvirkinu. Þær niðurstöður eru svo bornar saman við viðurkennd töluleg viðmið. Í mjög flóknum mannvirkjum með miklum fjölda fólks er mögulega þörf á tölulegri áhættugreiningu á mannvirkinu og svo metið hvort niðurstöður greiningarinnar séu ásættanlegar. Þetta er að lokum sett upp í greinargerð sem hönnuði brunavarna er skylt að leggja fram til byggingarfulltrúa til samþykktar.

3.4.2. Hönnun skv. viðmiðunarreglum

Brunahönnun þarf ekki endilega að fela í sér flókna útreikninga. Byggingarreglugerð býður upp á hönnun skv. viðmiðunarreglum á brunavörnum. Í þeim felst að fara skal eftir beinum fyrirmælum reglugerðar um eldvarnir, m.t.t. stærðar, gerðar og notkunar viðkomandi byggingar. Þá getur brunahönnun einnig tekið mið af öðrum þekktum viðurkenndum lausnum. Viðmiðunarreglur byggja á langri reynslu í mörgum löndum og eru almennt íhaldssamar og einkennast af varfærni. Sé þeim fylgt er líklegt að viðkomandi bygging verði býsna örugg gagnvart eldsvoða. Þó er hættu á að viðmiðunarreglur geti í sumum tilvikum verið ófullnægjandi, en óþarflega kröfuharðar í öðrum tilvikum. Megingalli á þessari leið við að ákvarða eldvarnir bygginga er að hún er mjög bundin við hefðbundið byggingarlag og hentar því illa fyrir fjölmargar nútímabyggingar, bæði vegna stærðar þeirra og einnig þeirra aðstæðna sem starfsemin krefst.

Í byggingarreglugerð er að finna almenn brunaákvæði sem krafist er að hönnuðir styðjist við. Þegar um einföld mannvirki er að ræða er stuðst við viðmiðunarreglur og leiðbeiningablöð Mannvirkjastofnunar. Í þessum tilvikum er nóg að sýna fram á að hönnunin uppfylli kröfur reglugerðar. Einungis er heimilt að víkja frá almennum ákvæðum að takmörkuðu leyti vegna tækniskipta.

3.4.3. Markmiðshönnun

Með brunahönnun er þó ávallt verið að skoða brunamál byggingar ítarlegar en ella og ákvarða brunavarnir hennar með faglegum hætti. Brunahönnun á að innihalda nægilegar upplýsingar um byggingu til að byggingaryfirvöld geti metið forsendur og niðurstöður hönnunar og yfirfarið útreikninga í tengslum við hana. Með markmiðshönnun hefur hönnuður frelsi til að nota aðrar tæknilegar lausnir eða aðferðir en þær sem tilgreindar eru í almennum leiðbeiningum til að uppfylla kröfur um markmið. Sannprófun á að þessar kröfur séu uppfylltar er nauðsynlegt skv. stigi 4 í töflu 6. Hægt er að sannprófun hluta hönnunarinnar eða í heild [34].

Sannprófun á hluta hönnunarinnar felst í því að sýna fram á að öryggi verði eins gott eða betra en forskriftarákvæðin kveða á um. Sem dæmi má nefna að skipta út reykskynjara fyrir hitaskynjara. Í þessu tilviki felst sannprófun í því að sýna fram á að öryggi sé jafn mikið eða betra en ef farið væri eftir forskriftarreglunni. Niðurstaðan úr þessu dæmi er mjög háð eiginleikum þess hluta sem hönnuður telur skipta máli í samanburði.

Staðfesting á hönnuninni í heild þýðir að sanna þarf að nýja lausnin uppfylli markmið byggingarreglugerðarinnar. Vandamál koma upp ef markmið eru ekki sett fram sem tölulegar forsendur. Þá verður að bera nýju lausnina saman við almennar tillögur. Finna þarf þær breytur sem lýsa markmiðinu og þarf hönnuðurinn að bera þær saman. Dæmi um þetta er flóttatími, þar sem markmiðið varðar öryggi og líf fólks. Nokkuð lengri fjarlægð að flóttaleið er hægt að bæta upp með því að greina eld snemma og heildarflóttatíminn styttest í samanburði við forskriftarreglurnar. Þetta er einungis hægt ef óvissan við báðar lausnirnar er ákvörðuð og höfð með í samanburðinum [34].

Tafla 6: Íslenskt regluverk er byggt á norræna fimm-stiga kerfinu [32].

Stig	Grunniðir	Lýsing / athugasemdir	Reglugerðarskjal
1	Takmark	Takmarkið fjallar um mikilvæga hagsmuni samfélagsins í heild með tilliti til byggðs umhverfis og/eða þarfa notandans eða neytanda.	Lög um mannvirki nr. 160/2010.
2	Virkniröfur/ yfirlýsing/markmið	Sérstakar kröfur til bygginga eða byggingarþátta. Virkniröfur fjalla um einn tiltekinn þátt eða frammistöðu allrar byggingarinnar til að ná yfirlýstu markmiði (ath. að aðrar virkniröfur geta stuðlað að því að ná sama markmiði).	Grunnkröfur í lögum um mannvirki nr. 160/2010 og samsvarandi meginmarkmið í 9. kafla byggingarreglugerðar nr. 112/2012.
3	Frammistöðukröfur	Raunkröfur sem varða viðmið um frammistöðu eða útvíkkaða virkni lýsingar. Þetta er líka stundum kallað frammistöðukröfur og ætti, ef kostur er, að koma fram í mælanlegum skilmálum.	Meginreglur í byggingarreglugerð nr. 112/2012.
4	Sannprófun	Fyrirmæli eða leiðbeiningar um sannprófun á að lausn sé viðunandi.	INSTA 950.
5	Dæmi um viðunandi lausnir	Viðbót við reglugerðir með dæmum um lausnir teljast uppfylla kröfur, t.d. forskriftarkröfur á tæknilegum lausnum.	Viðmiðunarreglur í byggingarreglugerð nr. 112/2012 eða viðurkenndar leiðbeiningar.

3.5. Samantekt

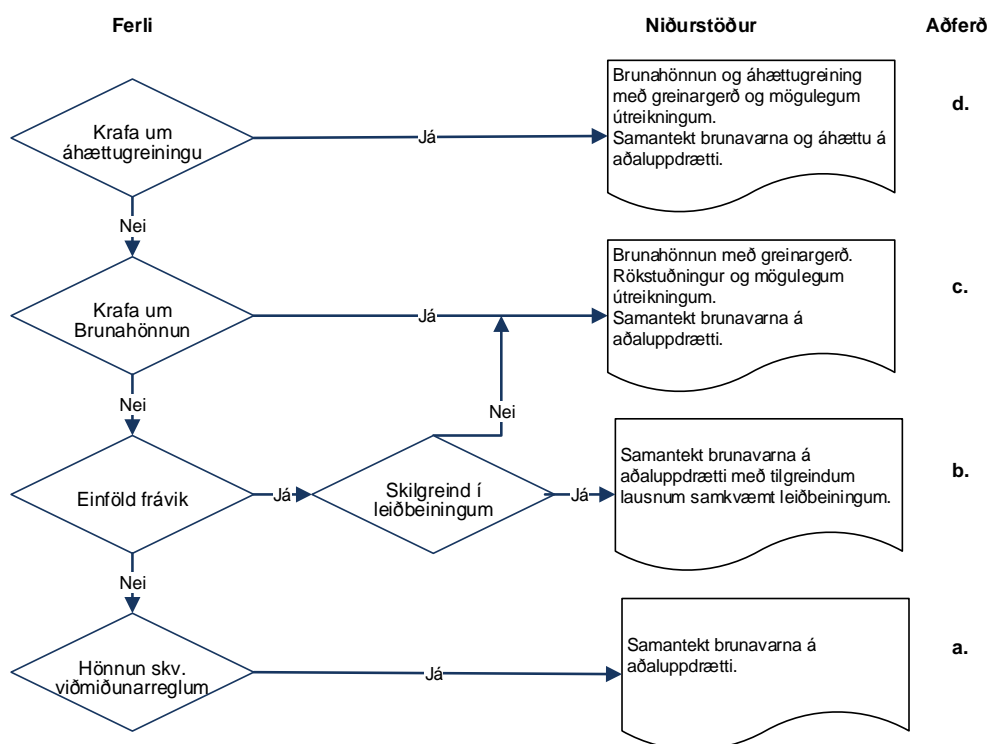
Í þessum kafla var fjallað um ákvæði 9. hluta byggingarreglugerðarinnar sem snýr að vörnum gegn eldsvoða. Um viðamikinn kafla er að ræða sem er tæplega fjórðungur allrar reglugerðarinnar ásamt tilsettum leiðbeiningablöðum og stöðlum. Farið var yfir þau markmið sem sett eru með brunavörnum og þær kröfur sem brunahönnun þarf að uppfylla. Brunavörnum má skipta í tvo hluta, fastar brunavarnir og virkar brunavarnir. Þetta á við hvort sem um er að ræða hönnun eftir almennum viðmiðunarreglum eða sértæka brunahönnun. Í kaflanum var fjallað nánar um helstu atriði er varða brunavarnir í mannvirkjum. Með brunahönnun er lagður grunnurinn að brunavörnum byggingar. Því er mikilvægt að hugað sé að brunahönnun byggingar strax á byrjunarstigi hönnunar. Brunahönnun skal innihalda raunhæft mat á því hvernig fólki reidir af í byggingu ef eldur kviknar og hvernig byggingin sjálf stenst áætlaða brunaáraun. Fjallað var um uppbyggingu reglugerðarinnar og hönnun eftir viðunandi lausnum og markmiðshönnun.

4. Eftirlit með hönnun brunavarna

Yfirferð á brunavörnum skal vera í samræmi við ákvæði laga um mannvirki nr. 160/2010 og byggingarreglugerðar nr. 112/2012 með áorðnum breytingum. Með hönnun brunavarna í byggingum skal vera tryggt og sýnt fram á að öryggi viðkomandi mannvirkja sé fullnægjandi og uppfyllt séu meginmarkmið og önnur ákvæði 9. kafla byggingarreglugerðar. Í þessum kafla verður fjallað um þær aðferðir sem hægt er að beita við hönnun brunavarna og hvernig hönnuður brunavarna getur sýnt fram á að þær uppfylli ofantaldar kröfur. Settar eru fram tillögur með hvaða hætti framkvæma á eftirlit með hönnun brunavarna einnig eru settar fram tillögur að verklagsreglum og skoðunarhandbók.

4.1. Aðferð við eftirlit með hönnun brunavarna

Við yfirferð á hönnun brunavarna þarf skoðunaraðili að gera sér grein fyrir því hvaða hönnunaraðferð er beitt. Það segir til um hversu miklar kröfur þarf að gera til eftirlitsins, skoðunaraðilans og jafnframt segir það til um hver á að framkvæma eftirlitið. Á skipuritinu hér fyrir neðan (mynd 9) er sýnt hvaða eftirlitsaðferð er valin eftir því hvaða aðferð var beitt við hönnun brunavarna.



Mynd 9: Ferli við ákvörðun á eftirliti með hönnun brunavarna.

Hönnuður brunavarna skal vinna greinargerðir vegna brunahönnunar fyrir hvert mannvirki eftir því sem við á, og í samræmi við umfang og eðli verkefnisins. Þar skal hann lýsa brunavörnum mannvirkisins, gera grein fyrir vali á þeim og sýna fram á að þær uppfylli kröfur 9. kafla byggingarreglugerðarinnar um brunavarnir. Umfang greinargerðarinnar skal m.a. taka mið af stærð og mikilvægi mannvirkisins, umfangi hönnunar og umfangi frávik

frá viðmiðunarreglum. Þar skal jafnframt gera grein fyrir notkunarforsendum og takmörkun á notkun.

Gera skal greinargerð sem lýsir brunavörnum fyrir allar byggingar. Fyrir byggingar þar sem rekin er hefðbundin starfsemi og í öllu farið eftir ákvæðum megin- og viðmiðunarreglna byggingarreglugerðar er oft nægjanlegt að vísa til þeirra í texta á aðaluppdrætti. Í töflu 7 er gerð nánari grein fyrir því hvenær má beita viðkomandi aðferð við hönnun brunavarna.

Tafla 7: Aðferðir við yfirferð á hönnun brunavarna.

Aðferð	Hvenær má nota viðkomandi aðferð
a	Engin frávik frá viðmiðunarreglum byggingarreglugerðar. Aðferðin á aðeins við um mjög einfaldar byggingar, s.s. einbýlishús, raðhús og lág fjölbýlishús eða minni skrifstofuhús. Vel skilgreindar byggingar og notkun.
b	Minniháttar frávik frá byggingarreglugerð. Frávik eru skilgreind í leiðbeiningarblöðum MVS. Vel skilgreindar byggingar og notkun. Skilgreind notkun (takmarkanir) á teikningum.
c	Krafa um brunahönnun skv. 9.2.4 . gr. <i>Krafa um brunahönnun og áhættumat.</i> Yfirvöld fara fram á brunahönnun. Blönduð starfsemi eða mismunandi notkunarflokkar.
d	Krafa um áhættugreiningu skv. 9.2.4 . gr. <i>Krafa um brunahönnun og áhættumat.</i> „Ávallt skal vinna áhættumat fyrir mannvirki og starfsemi á lóðum sem talin eru sérlega varasöm m.t.t. eld- eða sprengihættu, eru samfélagslega mikilvæg, geta skapað almannahættu, geta haft mikil áhrif á mögulega landnotkun eða geta valdið alvarlegum umhverfisspjöllum við bruna.“

4.1.1. Hönnun skv. viðmiðunarreglum

Hægt er að ákvarða brunavarnir eingöngu á grundvelli ákvæða byggingarreglugerðar. Í byggingarreglugerðinni er að finna viðmiðunarreglur sem hönnuður getur stuðst við. Í þeim felst að fara skal eftir beinum fyrirmælum reglugerðarinnar um eldvarnir, m.t.t. stærðar, gerðar og notkunar viðkomandi byggingar. Þetta á við um hönnun einfaldra mannvirkja, s.s. einbýlishúsa, raðhúsa og lágra fjölbýlishúsa eða minni skrifstofuhúsa.

Í þeim tilvikum sem hönnun skv. viðmiðunarreglum er beitt þarf hönnuður ekki að sannprófa þær lausnir umfram það sem þar kemur fram, heldur er nóg að sýna fram á að hönnunin uppfylli viðmiðunarreglur byggingarreglugerðarinnar. Við þessa hönnun er samantekt brunavarna sett á aðaluppdrátt.

4.1.2. Einföld frávik

Hægt er að ákvarða brunavarnir á grundvelli ákvæða byggingarreglugerðar með einhverjum frávikum frá viðmiðunarreglum, þ.e. með tækniskiptum. Sýna skal fram á að hönnunin uppfylli meginmarkmið reglugerðarinnar og meginreglur viðkomandi ákvæða. Með þessari

aðferð skal brunaöryggi vera jafn mikið og fengist ef brunavarnir væru á grundvelli viðmiðunarreglna byggingarreglugerðarinnar. Á aðaluppdráttum skal gera grein fyrir þeim tækniskiptum sem beitt hefur verið.

Fyrir heldur flóknari byggingar getur hönnuður ákveðið að nota viðmiðunarreglur ásamt leiðbeiningablöðum Mannvirkjastofnunar að mestu. Einungis er heimilt að víkja frá almennum ákvæðum vegna tækniskipta, og þá að takmörkuðu leyti. Fyrir þeim frávikum þarf að gera sérstaklega grein á aðaluppdráttum. Þar sem því verður ekki við komið að færa brunavarnir inn á aðaluppdrátt skal gera sérstakan brunavarnauppdrátt er fylgi aðaluppdráttum og skal vísa til hans á aðaluppdrætti.

Fyrir byggingar þar sem vikið er frá ofangreindum reglum, eða þar sem starfsemin er óvenjuleg eða mjög breytileg, þarf að gera grein fyrir notkun byggingarinnar og hvernig rekstri, einnig frávikum frá daglegri starfsemi, verði háttað í henni og hönnun brunavarna er svo unnin út frá því. Markmiðið er að hönnunin taki á þeirri starfsemi sem verður í húsinu, en ekki að starfsemin lagi sig að hönnuninni.

4.1.3. Krafa um brunahönnun

Hægt er skv. 9.2.2. gr. í byggingarreglugerð að ákvarða brunavarnir á grundvelli brunahönnunar þar sem sýnt er fram á að meginmarkmið reglugerðarinnar séu uppfyllt, sem og meginreglur viðkomandi ákvæða. Slíkt getur falist í einni eða fleiri af eftirfarandi aðferðum:

1. Lausn sem byggir á ákvæðum byggingarreglugerðar með frávikum frá viðmiðunarreglum.
2. Lausn sem byggir á brunatæknilegum útreikningum.
3. Lausn sem byggist á áhættugreiningu.

Fyrir stór og flókin hús, mjög sérhæfð mannvirki eða þar sem hönnuður vill beita óhefðbundnum aðferðum má beita fullri brunahönnun sem byggir á brunatæknilegum útreikningum og/eða áhættugreiningu, enda sé sýnt fram á að markmið byggingarreglugerðarinnar um brunaöryggi séu uppfyllt. Slíkri brunahönnun er ávallt beitt á nokkrar gerðir mannvirkja sem sérstaklega eru taldar upp í 9.2.4. gr. í byggingarreglugerðinni. Samkvæmt sömu grein getur leyfisveitandi ávallt farið fram á að gerð sé brunahönnun og áhættumat fyrir mannvirki og lóðir í tengslum við veitingu byggingarleyfis. Slík krafa skal rökstudd af hálfu leyfisveitanda sé þess óskað.

Við slíka hönnun þarf hönnuður brunavarna að leggja fram brunahönnunarskýrslu þar sem sýnt er fram á að brunaöryggi mannvirkisins sé fullnægjandi. Í skýrslunni skal lýsa vel forsendum og völdum þáttum og þeim ráðstöfunum sem gerðar hafa verið, rökstyðja á skýran hátt frávik frá viðmiðunarreglum byggingarreglugerðar. Brunahönnun verður að vera miðlað áfram þannig að hún sé rétt felld inn í lokaútgáfu hönnunargagnanna. Skýrslan verður að lýsa og rökstyðja brunahönnunina til að hægt sé að gefa út byggingarleyfi. Fjallað verður nánar um þann rökstuðning og sannprófun lausnar sem brunahönnunarskýrslan þarf að uppfylla í kafla 4.1.5. Í öllum tilfellum skal gera grein fyrir samantekt brunavarna á aðaluppdráttum.

4.1.4. Krafa um áhættugreiningu

Við áhættugreiningu eru brunavarnir hannaðar út frá áhættumati fyrir bruna í viðkomandi mannvirki og er þá tekið tillit til hverjar líkur eru á íkviknun, óvissu í virkni brunavarna og mögulegum afleiðingum brunans. Mögulegar áhættur eru fundnar á skipulagðan máta og líkindi og afleiðingar frá þeim greind. Við brunatæknilega útreikninga eru settir upp valdir hönnunarbrunar ásamt viðmiðum, bæði yfir ásættanlega áhættu fyrir þá sem eru í mannvirkinu og ásættanlegar skemmdir á því.

4.1.5. Greinargerð og sannprófun lausna

Í grein 9.2.3. í byggingarreglugerð segir:

Hönnuður brunavarna mannvirkis skal leggja fram greinargerð sem lýsir brunavörnum mannvirkisins, gerir grein fyrir vali á þeim og sýnir fram á að þær uppfylli kröfur þessa hluta reglugerðarinnar um brunaöryggi.

Umfang greinargerðar hönnuðar skal m.a. taka mið af stærð og mikilvægi mannvirkisins, umfangi hönnunar og umfangi frávika frá viðmiðunarreglum. Gera skal grein fyrir notkunarforsendum og takmörkun á notkun.

Sannprófun lausna skal einnig taka til líklegra frávika frá þeirri lausn sem sannreynd er.

Í greinargerðinni skal lýsa vel forsendum og völdum þáttum, sem liggja til grundvallar niðurstöðum.

Gera skal grein fyrir einföldunum og forsendum með viðeigandi rökstuðningi þ.a. ljóst sé að þær hafi ekki áhrif á niðurstöðurnar. Gera skal viðeigandi næmnigreiningu og óvissugreiningu, ef við á. Notkun öryggisstuðla til mótvægis við óvissu skal koma skýrt fram.

Í viðauka A er að finna drög að leiðbeiningablaði fyrir 9.2.3. gr. Greinargerð og sannprófun lausna.

Varðandi frágang og innihald greinargerða og sannprófana má hafa til hliðsjónar samnorrænum staðli; INSTA 950 Fire Safety Engineering — Verification of fire safety design in buildings [52].

4.2. Ferli við yfirferð hönnunar brunavarna

Markmiðið með því að yfirfara brunavarnir er að tryggja að viss atriði séu uppfyllt og með því fengið viðunandi öryggi. Yfirferðina má framkvæma á ýmsum stigum, bæði fyrir einstaka þætti eða allt mannvirkið. Val á brunahönnun hefur áhrif á hvaða atriði ætti að yfirfara, með hvaða aðferðum og af hverjum, sjá mynd 9.

Eftirlit og yfirferð á hönnunargögnum skal framkvæmt samkvæmt skoðunarhandbókum skv. 3.5.1. gr. í byggingarreglugerð. Þar eru sett fram ákvæði um skoðun og samþykkt hönnunargagna þar sem m.a. farið er fram á rökstuðning og greinargerðir.

Forsenda þess að leyfisveitandi geti samþykkt hönnunargögn er að þau sýni á fullnægjandi hátt að skilmálar skipulags séu uppfylltir, svo og önnur viðeigandi ákvæði laga um mannvirki og byggingarreglugerðar. Eftirlitsaðili ábyrgist ekki áreiðanleika gagna. Hönnuður ábyrgist með áritun sinni á hönnunargögn að hönnun sé faglega unnin og í samræmi við lög og reglugerðir um byggingarmál. Eftirlitsaðili gengur úr skugga um að hönnunargögn séu í samræmi við þær reglur er gilda um viðkomandi byggingu eða mannvirki og áritar uppdrætti til samþykktar á þeim, sbr. 2.4.2. gr. í byggingarreglugerðinni. Ábyrgðin liggur sem sagt hjá hönnuði. Segja má að yfirferð eftirlitsaðila sé fyrst og fremst ákveðinn gæðastimpill en ekki prófarkalestur, enda er ábyrgðin ekki þeirra.

Sveitarstjórnnum er heimilt að setja gjaldskrá fyrir veitta þjónustu og verkefni byggingarfulltrúa skv. 51 gr. LUM, m.a. fyrir undirbúning, svo sem vegna nauðsynlegrar aðkeyprtar sérfræðiþjónustu, útgáfu byggingarleyfis byggingarfulltrúa, útgáfu stöðuleyfa, útmælingar, eftirlits, úttekta, yfirferðar hönnunargagna og vottorða sem byggingarfulltrúi gefur út.

4.2.1. Menntun og starfsreynsla skoðunarmanns

Til að skoðunarmenn geti farið yfir brunahönnun og brunavarnir er nauðsynlegt að þeir búi yfir reynslu á viðkomandi sviði. Þetta á sérstaklega við um mat á brunahönnun sem byggð er á útreikningum og áhættugreiningum til að uppfylla markmiðsákvæði byggingarreglugerðar. Hér fyrir neðan eru settar fram tillögur að kröfum sem gera ætti til skoðunarmanna á hönnun brunavarna eftir viðmiðunarreglum:

- Skoðunarmaður I: Iðnmeistarar með löggildingu Mannvirkjastofnunar og a.m.k. tveggja ára reynslu sem slíkir af störfum við byggingarframkvæmdir eða byggingareftirlit sem Mannvirkjastofnun viðurkennir. Verkfræðingar, tæknifræðingar, arkitektar og byggingarfræðingar með a.m.k. tveggja ára reynslu sem slíkir af störfum við byggingarframkvæmdir eða byggingareftirlit sem Mannvirkjastofnun viðurkennir.

Ekki er hægt að ætlast til þess að embætti byggingarfulltrúar eða löggiltar skoðunarstofur hafi menn innan sinna raða sem eru sérfræðingar í brunahönnun og áhættugreiningu. Því er það hönnunaraðilans að tryggja að eigið eftirlit sé framkvæmt eða þá að því sé úthlutað til þriðja aðila.

4.2.2. Eftirlit með hönnun brunavarna

Í Eurocode 0 [53] eru settir fram áhrifsflokkar mannvirkja m.t.t. afleiðinga í þeim tilgangi að skilgreina hvaða eftirlitsaðferð ætti að beita (sjá töflu 8). Við ákvörðun á eftrilitsaðferð með hönnun brunavarna má notast við þessa áhrifsflokka CC.

Tafla 8: Skilgreining á áhrifsflokkum skv. Eurocode 0.

Áhrifsflokkur	Lýsing	Dæmi um byggingar- og hönnunarvinnu
CC3	Mikill Áhrif manntjóns eða fjárhagslegs, umhverfis- eða félagsleg áhrif eru mjög mikil .	Háhýsi og önnur mannvirki þar sem vænta má mikils mannsöfnuðar t.d.: <ul style="list-style-type: none"> • Fjölbýlishús, skrifstofu- og atvinnuhúsnæði hærra en 4 hæðir. • Tónleikahús, kvikmyndahús, leikhús, íþróttahús og áhorfendastúkur. • Sjúkrastofnanir og sjúkrahús. • Skólar, leikskólar og aðrar menntastofnanir. • Byggingar og önnur mannvirki er varða almannahagsmuni, miðstöðvar löggæslu, almannavarna og slökkviliða. Önnur mannvirki er falla undir gr. 9.2.4. í byggingarreglugerð.
CC2	Meðal Áhrif manntjóns eða efnahags-, umhverfis- eða félagsleg áhrif eru umtalsverð .	Byggingar sem falla ekki undir CC3 eða CC1.
CC1	Lítill Áhrif manntjóns eða fjárhagslegs, umhverfis- eða félagsleg áhrif eru lítill eða hverfandi .	1 og 2 hæða byggingar sem hýsa fólk öðru hverju, t.d. lagerhúsnæði og byggingar fyrir dýr.

Eftirlit með hönnun felur í sér m.a. athugun á efnisvali sem tilgreint er við hönnunina, útreikninga, teikningar og sérupprætti, tæknilegar upplýsingar og kröfur um eftirlit o.s.frv. Þrjár mismunandi aðferðir eru skilgreindar fyrir eftirlit með hönnun, eigið eftirlit, óháður aðili og eftirlit þriðja aðila. Það er frekar skilgreint í töflu 9.

Tafla 9: Skilgreining á eftirlitsaðferðum.

Eftirlitsaðferð	
Eigið eftirlit	Eftirlit framkvæmt af þeim sem hannaði.
Óháður aðili	Eftirlit framkvæmt af aðila sem hefur ekki verið viðriðinn hönnunina.
Eftirlit þriðja aðila	Eftirlit framkvæmt af aðila sem er ekki beint eða óbeint tengdur þeim aðila eða aðilum sem viðriðnir hafa verið hönnunina.

Lágmarkskröfur til eftirlits eru háðar því í hvaða áhrifsflokk umrædd byggingin fellur. Lágmarkseftirlit er skilgreint í töflu 10.

Tafla 10: Lágmarkskröfur um eftirlit

Áhrifsflokkur	Eigið eftirlit	Óháður aðili	Eftirlit þriðja aðila
CC1	X		
CC2	X	X	
CC3	X	X	
CC3*	X	X	X
*Fyrir byggingar í áhrifsflokki CC3, þar sem áhrif af mistökum eru mjög alvarleg, eru sérstök skilyrði fyrir eftirliti.			

Dæmi um mannvirki sem falla undir CC3* eru:

- Byggingar sem eru hærra en 12 hæðir fyrir ofan jörðu, að því gefnu að byggingin sé notuð fyrir fólk, t.d. íbúðir, skrifstofur o.s.frv..
- Sjúkrahús sem eru meira en 5 hæðir fyrir ofan jörðu.
- Iðnaðarbyggingar þar sem hrun hefur mikil félagsleg áhrif.

Byggingar sem spanna mikið haf og eru notaðar af miklum fjölda fólks, t.d. tónleika-, sýninga-, íþróttá-, leikhús o.s.frv..

Eftirlit þriðja aðila hefur einungis verið notað í örfáum verkefnum hér á Íslandi. Dæmi um byggingar sem hafa verið háðar eftirliti þriðja aðila hér eru m.a. bygging Háskólans í Reykjavík og Harpan tónleikahús.

4.2.3. Meðferð á frávikum

Við yfirferð á hönnun brunavarna er mikilvægt að ná yfir öll mannvirki, ekki bara þau þar sem skilyrði eru um sérstaka brunahönnunarskýrslu. Oft eru mestu frávikin frá byggingarreglugerð þegar aðeins fylgir samantekt brunavarna á teikningum án þess að nokkur hafi hugað að brunavörnum að nokkru ráði. Oft eru þetta það mikil frávik að þau ættu að krefjast brunahönnunar, en eftirlitsaðilar virðast ekki átta sig á því. Hægt er að komast fyrir þetta með því að nota vel uppsetta gátlista.

Í INSTA 950 [52] er sett fram aðferð til að bera kennsl á auknar og fjarlægðar brunavarnir og hvernig þær hafa áhrif á mismunandi markmið brunavarna. Þessi aðferð virkar fyrst og fremst fyrir byggingar þar sem hönnun er framkvæmd skv. viðmiðunarreglum eða hægt er að búa til viðmiðunarbyggingu til samanburðar. Fyrir aðra notkun þarf notandinn að athuga gildissviðið í hverju tilviki fyrir sig.

Hægt er að nota þessa aðferð ef fyrirfram samþykktar lausnir eru greinilega tengdar við sérstök markmið brunavarna byggingarreglugerðarinnar. Þetta á við þegar reglugerðin setur fram viðmiðunarreglur sem eru tengdar við markmið. Frávik frá viðmiðunarreglunum er þá

hægt að tengja við þau markmið og það er ljóst hvaða markmið ætti að vera staðfest. Töflunni má skipta í frekari undirmarkmið.

Tafla 11: Aðferð til að bera kennsl á auknar fjarlægðir og varnir og hvernig þær hafa áhrif á mismunandi markmið brunavarna.

Markmið brunavarna	Frávik frá viðmiðunarreglum			
Rýming við eldsvoða	Auknar varnir		Fjarlægðar varnir	
Stöðugleiki og burðarþol við eldsvoða				
Varnir gegn útbreiðslu elds og reyks				
Varnir gegn útbreiðslu elds milli bygginga				
Aðstaða og öryggi björgunaraðila				
Athuga skal að taflan er ekki nóg til að staðfesta frávik. Sannprófun verður að framkvæma í samræmi við viðeigandi hönnunaraðferð.				

4.2.4. Verklagsreglur

Markmiðið með verklagsreglum er að lýsa því verklagi sem starfsmönnum við eftirlit með hönnun brunavarna af hálfu embættis leyfisveitanda og faggiltrar skoðunarstofu ber að fylgja. Reglunum er ætlað að samræma vinnubrögð við eftirlit og tryggja rekjanleika ákvarðana og aðgerða.

Með hönnun brunavarna í byggingum skal vera tryggt og sýnt fram á að öryggi viðkomandi mannvirkis sé fullnægjandi og uppfyllt séu meginmarkmið og önnur ákvæði 9. kafla byggingarreglugerðar. Tillaga að verklagsreglum fyrir byggingar sem uppfylla viðmiðunarreglur byggingarreglugerðar eru settar fram í viðauka B og þar er fjallað m.a. um eftirtalda verkþætti við yfirferð á hönnun brunavarna:

- Markmið og gildissvið
- Ábyrgðaraðila
- Stjórn mannvirkja
- Framkvæmd eftirlits
- Hæfniskröfur skoðunarmanna
- Meðferð á frávikum

Ákvæði verklagsreglunnar eiga við yfirferð hönnunargagna vegna brunavarna byggingarleyfisskylds mannvirkis, sbr. ákvæði laga um mannvirki nr. 160/2010 og byggingarreglugerðar nr. 112/2012 með síðari breytingum. Tilgangur verklagsreglunnar er að tryggja að yfirferð á brunavörnum fullnægi ætíð lágmarkskröfum byggingarreglugerðar og að tryggja að brunavarnir sem brunahönnuður fyrirskrifar skili sér á aðaluppdrætti.

4.2.5. Skoðunarhandbók

Markmiðið með gerð og notkun skoðunarhandbókar er að tryggja samræmda meðferð mála meðal allra leyfisveitenda og skoðunarstofa, ásamt því að gefa þeim aðilum sem til skoðunar eru kost á því að sjá fyrirfram hvernig eftirliti er háttað.

Tillaga að skoðunarhandbók er sett fram í viðauka C og er hún ætluð til notkunar við yfirferð á hönnun brunavarna sem skilgreind er í verklagsreglunum. Skoðunaratriðalisti handbókarinnar er byggður að mestu á ákvæðum 9. kafla byggingarreglugerðar um varnir gegn eldsvoða og nær til helstu öryggisákvæða brunavarnarstaðla.

Skoðun á brunavörnum á að kanna hvort sýnt sé fram á að öryggi viðkomandi mannvirkis sé fullnægjandi og í samræmi við meginreglur byggingarreglugerðarinnar um brunavarnir. Vísað er til staðla þeirra sem kveðið er á um í reglugerðinni varðandi sérákvæði sem eiga við um einstaka flokka brunavarna eða nánari skilgreiningar einstakra skoðunaratriða.

4.2.6. Gátlisti

Í viðauka D er sett fram tillaga að gátlista. Gátlistinn er byggður á viðmiðunarreglum 9. kafla byggingarreglugerðar um varnir gegn eldsvoða og nær til helstu öryggisákvæða brunavarnarstaðla. Í gátlistanum í viðauka D eru tillögur að þeim atriðum sem þarf að athuga þegar framkvæma á eftirlit með hönnun brunavarna til að tryggja að eldvarnir séu í samræmi við byggingarreglugerð og gildandi staðla. Listinn er byggður upp í sömu röð og atriðin koma fyrir í byggingarreglugerð. Athugið að þetta er aðeins tillaga og sum atriði þarf að laga að hverju verki fyrir sig.

4.3. Samantekt

Yfirferð á brunavörnum skal vera í samræmi við ákvæði laga um mannvirki og byggingarreglugerðar. Með hönnun brunavarna í byggingum skal vera tryggt og sýnt fram á að öryggi viðkomandi mannvirkja sé fullnægjandi og uppfyllt séu meginmarkmið og önnur ákvæði 9. kafla byggingarreglugerðarinnar. Í þessum kafla var fjallað um þær aðferðir sem hægt er að beita við hönnun brunavarna og hvernig hönnuður brunavarna getur sýnt fram á að þær uppfylli tilskyldar kröfur. Farið var yfir þá þætti sem huga verður að við eftirlit með hönnun á brunavörnum, verklagsreglur og skoðunarhandbók.

Umfangsmiklar breytingar hafa verið gerðar á reglum um brunavarnir og gjörbreytt framsetning er á kröfunum, þó kröfustigið sé sambærilegt og áður. Markmiðin hafa verið gerð skýrari og krafa til brunahönnunar skilgreind betur, sem og þær kröfur sem uppfylla þarf vegna aðkomu björgunarliðs. Í þessum hluta var farið yfir varnir gegn eldsvoða, með áherslu á hönnun og eftirlit með henni.

5. Eftirlit með framkvæmd brunavarna

Lögákvæðnum úttektum skv. lögum um mannvirki nr. 160/2010 má skipta í tvennt, áfangaúttektir og öryggis- og lokaúttektir. Slíkar úttektir eru mikilvægur þáttur í opinberu eftirliti byggingarfulltrúa með framkvæmdum. Í ákvæði 34.-36. gr. laga um mannvirki er fjallað um hvernig úttektum skuli háttað. Í byggingarreglugerð nr. 112/2012 er svo að finna ítarleg ákvæði um úttektirnar en í framkvæmd hefur verið nokkur misbrestur á því að ákvæðum reglugerðarinnar sé fylgt og er ljóst að samræma má betur störf byggingarfulltrúa. Í þessum kafla verður fyrst fjallað um þau atriði er varða eftirlit með framkvæmd brunavarna í áfangaúttektum byggingarfulltrúa, og í kjölfarið sömu atriði í öryggis- og lokaúttekt hans.

5.1. Áfangaúttektir

Áfangaúttektir skulu gerðar á einstökum verkþáttum mannvirkjagerðar þar sem eftirlitsaðili kannar hvort viðkomandi þáttur sé í samræmi við samþykkt hönnunargögn, lög um mannvirki og ákvæði byggingarreglugerðar.

Áfangaúttektir eru mikilvægur þáttur í byggingareftirliti. Hluti verks er tekinn út og þá í raun hægt að segja skilið við þann þátt verksins og hefjast handa við næsta. Iðnmeistarar bera einungis ábyrgð á því sem fellur undir þeirra sérsvið og því er mikilvægt að þáttur þeirra sé tekinn út jafnóðum. Úttekt á jarðvegsgrunni getur til að mynda ekki átt sér stað með góðu móti þegar búið er að reisa byggingu.

Áfangaúttektar skal óskað við eftirlitsaðila með minnst sólarhrings fyrirvara. Eftirtaldir verkþættir sem snúa að eldvörnum skulu teknir út með áfangaúttekt:

- Uppbygging og frágangur eldvarnarveggja.
- Uppbygging og frágangur niðurlengdra lofta og frágangur vegna eldvarna.
- Stokkalagnir og íhlutar þeirra fyrir loftræsi- og lofthitunarkerfi ásamt varma- og eldvarnaeinangrun og allur tilheyrandi frágangur vegna eldvarna og hljóðeinangrunar.
- Þættir er varða eldvarnir sem verða huldur þannig að úttekt þeirra sé ekki framkvæmanleg við öryggis- eða lokaúttekt.

Eigandi mannvirkis getur, skv. 3.7.4. gr. í byggingarreglugerð, lagt fram skriflega greinargerð um innra eftirlit byggingarstjóra, og útgefandi byggingarleyfis getur heimilað byggingarstjóra að gera sjálfur einstakar áfangaúttektir.

5.2. Öryggisúttekt

Öryggisúttekt er staðfesting byggingarfulltrúa á að heimilt sé að taka mannvirki í notkun. Áður en mannvirki er tekið í notkun skal gerð úttekt á öryggi þess og hollustuháttum, í samræmi við kafla 3.8 í byggingarreglugerð nr. 112/2012. Óheimilt er að flytja inn í mannvirki eða taka það í notkun nema það uppfylli öryggis- og hollustukröfur sem settar

eru í lögum um mannvirki og öðrum lögum og reglugerðum sem málið varða. Uppfylli mannvirkið við úttekt kröfur um öryggis- og hollustuhætti gefur byggingarfulltrúi út vottorð um úttektina.

Hafi mannvirkið ekki verið tekið í notkun fyrir lokaúttekt er hún jafnframt öryggisúttekt.

Byggingarstjóri, fyrir hönd eiganda mannvirkis, og eftir atvikum eigandi þess geta óskað eftir öryggisúttekt. Viðstaddir öryggisúttekt eru, auk eftirlitsaðila og byggingarstjóra, fulltrúi slökkviliðs og þeir iðnmeistarar og hönnuðir sem þess óska. Fyrsta lögformlega aðkoma slökkviliðs að byggingarframkvæmdinni er við öryggis- eða lokaúttekt mannvirkis.

Við boðun öryggisúttektar skulu samþykktar byggingarteikningar vera á staðnum, sem og brunahönnun byggingarinnar þar sem það á við. Oft er viðkomandi brunahönnuður viðstaddur úttektina. Þar sem við á að mati leyfisveitanda ber byggingarstjóra að afhenda eftirfarandi gögn við öryggisúttekt:

- Yfirlýsingu rafvirkjameistara um að brunaviðvörðunarkerfi vegna þess hluta mannvirkis sem tekinn er í notkun sé fullbúið og þjónustusamningur vegna rekstrar þess hafi verið gerður.
- Skriflega staðfestingu iðnmeistara á því að útljós, neyðarlýsing, reykræsing o.þ.h. séu frágengin og virkni búnaðarins hafi verið prófuð. Jafnframt skal fylgja staðfesting brunahönnuðar á því að gerðar hafi verið ráðstafanir þannig að tryggt sé fullnægjandi öryggi vegna þess hluta mannvirkisins sem ófrágenginn er.
- Yfirlýsingu pípulagningameistara um að vatnsúðakerfi eða sambærilegt kerfi þess hluta mannvirkisins sem tekinn er í notkun sé fullbúið og þjónustusamningur vegna rekstrar þess hafi verið gerður. Jafnframt skal fylgja staðfesting brunahönnuðar á því að gerðar hafi verið ráðstafanir sem tryggja fullnægjandi öryggi vegna þess hluta mannvirkisins sem ófrágenginn er.

Að lokinni yfirferð gagna er viðkomandi bygging eða hluti hennar skoðuð með samþykktum teikningum. Í skoðunaryfirferð skal skoða hvort brunahólfanir séu í samræmi við teikningar, hvort sem um lárétta eða lóðrétta hólfun er að ræða. Hafi brunahólfanir verið rofnar með pípum, raflögnum eða loftræsistokkum þá verður að ganga úr skugga um að frágangur brunapéttinga sé faglegur og réttur. Við boðun úttektar skal hafa eftirfarandi atriði er snúa að brunavörnum byggingarinnar í huga:

- Öll notkun byggingarefna og frágangur er í samræmi við byggingarlýsingu aðaluppdráttar.
- Allur búnaður sem fram kemur á aðaluppdráttum er til staðar.
- Öll ákvæði aðaluppdráttar vegna eldvarna eru uppfyllt.
- Allt efni og búnaður er vottaður og vottorð/merkingar eru fyrir hendi.
- Brunaviðvörðunarkerfi er frágengið og prófað og þjónustusamningur er fyrir hendi.

- Vatnsúðakerfi er frágengið, úttekið og prófað og allar merkingar komnar.
- Reyklosun rýma er frágengin.
- Sjálfvirk reyklosun er prófuð og skrifleg staðfesting á virkni liggur fyrir.
- Útljós, merking björgunaropa og neyðarlýsing eru frágengin og prófuð. Skrifleg staðfesting um prófun á virkni liggur fyrir.
- Brunaslöngur og slökkvitæki eru uppsett og merkt.
- Frágangi við lokun og þéttingum allra brunahólfa er lokið.
- Öllum frágangi vegna reyk- og brunapéttinga raflagna er lokið.
- Reyk- og brunapéttingum loftræsistokka, frárennslislagna, vatnslagna og hitalagna er lokið.
- Pumpur, fellipróskuldar og allur annar búnaður eldvarnarhurða er prófaður og virkar rétt.
- Frágangur meðfram eldvarnarhurðum er í samræmi við viðurkenndar leiðbeiningar.
- Merkingar á lyftum vegna notkunar við eldsvoða eru í lagi.
- Flóttaleiðir og björgunarop eru frágengin.
- Öryggissvæði á lóð er frágengið og merkt.
- Skilti um hámarksfólksfjölda í samkomu- og veitingasölum hefur verið sett upp.

Leyfisveitandi skal að lokinni öryggisúttekt afhenda eiganda eða byggingarstjóra undirritað vottorð um að úttekt hafi farið fram. Vottorðið skal dagsett og þar skal koma fram til hvaða mannvirkis eða hluta þess öryggisúttektin hafi tekið.

Á vottorði vegna öryggisúttektar skal tilgreina áætlaðan tíma fyrir lokaúttekt, en þó ekki meira en þrjú ár frá öryggisúttekt.

5.3. Lokaúttekt

Lokaúttekt skal lokið innan þriggja ára frá því að mannvirkið var tekið í notkun og öryggisúttekt fór fram á því. Við lokaúttekt skal gerð úttekt á því hvort mannvirki uppfylli ákvæði LUM og reglugerða sem settar eru samkvæmt þeim, og hvort byggt hefur verið í samræmi við samþykkt hönnunargögn. Lokaúttektir eru gerðar í samræmi við kafla 3.9. í byggingarreglugerð nr. 112/2012.

Lokaúttekt er staðfesting byggingarfulltrúa á að byggingu mannvirkis sé lokið og það reist í samræmi við samþykktu uppdraetti, lög og reglugerðir. Hafi mannvirkið ekki verið tekið í notkun fyrir lokaúttekt er hún jafnframt öryggisúttekt.

Byggingarstjóri skal fyrir hönd eiganda mannvirkis óska eftir lokaúttekt, en einnig getur eigandi mannvirkis óskað eftir að hún sé gerð. Viðstaddir lokaúttekt skulu vera byggingarstjóri og fulltrúi slökkviliðs, auk eftirlitsaðila.

Heimilt er að gera samtímis öryggis- og lokaúttekt á mannvirkinu. Ef öryggisúttekt hefur ekki farið fram áður en lokaúttekt er gerð er hún jafnframt öryggisúttekt. Kröfur til öryggis- og lokaúttekta eru nátengdar, en helsti munurinn þar á er að lokaúttekt fer fram þegar mannvirki er að fullu lokið. Þáttum sem ekki varða öryggi eða hollustu getur verið ólokið við framkvæmd öryggisúttektar. Einnig getur verið óskað eftir öryggisúttekt þegar hluti mannvirkis er tekinn í notkun og öðrum er ólokið. Úttektir á brunavörnum lúta að öryggi og því gilda ákvæði öryggisúttektar við framkvæmd lokaúttektar.

5.4. Samantekt

Í þessum kafla var farið yfir hvaða atriði skal hafa í huga við áfangaúttektir og öryggis- og lokaúttektir. Slíkar úttektir eru mikilvægur þáttur í opinberu eftirliti byggingarfulltrúa með framkvæmdum. Við áfangaúttektir er hluti verks tekinn út þau atriði er snúa að eldvörnum eru m.a. uppbygging og frágangur eldvarnarveggja, uppbygging og frágangur niðurbengdra lofta og frágangur vegna eldvarna, stokkalagnir og tilheyrandi frágangur vegna eldvarna og hljóðeinangrunar og allir þættir er varða eldvarnir á þáttum sem verða huldur þannig að úttekt þeirra sé ekki framkvæmanleg við öryggis- eða lokaúttekt.

Áður en mannvirki er tekið í notkun skal gerð úttekt á öryggi þess og hollustuháttum. Óheimilt er að flytja inn í mannvirki eða taka það í notkun nema það uppfylli öryggisþætti. Öryggisúttekt er staðfesting byggingarfulltrúa á að heimilt sé að taka mannvirki í notkun. Hafi mannvirkið ekki verið tekið í notkun fyrir lokaúttekt er hún jafnframt öryggisúttekt. Lokaúttekt skal lokið innan þriggja ára frá því að mannvirkið var tekið í notkun og öryggisúttekt fór fram á því. Lokaúttekt er staðfesting byggingarfulltrúa á að byggingu mannvirkis sé lokið og það reist í samræmi við samþykktu uppdretti, lög og reglugerðir.

6. Niðurstöður

Í ritgerðinni var fjallað um opinbert eftirlit með hönnun og framkvæmd á brunavörnum. Fjallað var um stöðu aðila sem koma að mannvirkjagerð gagnvart eftirliti, skyldur þeirra og réttindi. Einnig var vikið að því hvernig staða mála er á hinum norðurlöndunum og hugmyndir kynntar sem geta styrkt eftirlit með hönnun og framkvæmdum.

Upphaflega voru lög um mannvirki sett þar sem hæfni í byggingariðnaðinum var lítil, fjöldi óreyndra og ómenntaðra aðila mikill og byggingarefni hentuðu illa. Meginmarkmiðin voru að tryggja gæði með ströngu opinberu eftirliti, byggingarleyfisumsóknum og eftirliti á framkvæmdarstað. Hins vegar hefur færni aðila batnað til muna, bæði hönnuða og framkvæmdaraðila, en ennþá endurspeglast þessi gamli tími að hluta til með virku eftirliti með mannvirkjagerð. Ekki er alveg ljóst hver tilgangurinn er með því að eftirlit með mannvirkjagerð sé í höndum sveitarfélaganna, en það kann að vera einungis vegna þess að þannig hafi það alltaf verið. Einnig kann það að vera vegna þess aðstöðumunar sem getur verið á milli kaupanda og seljanda mannvirkis. Byggingarfulltrúar sveitafélaga annast að mestu þetta opinbera eftirlit með mannvirkjaf framkvæmdum og hafa ýmis úrræði til þess að bregðast við telji þeir annmarka vera á framkvæmdum. Eftirlit byggingarfulltrúa á þó fyrst og fremst að vera vegna almannahagsmuna og til að efla almennt öryggi og því bera byggingarfulltrúar ekki ábyrgð gagnvart eigendum mannvirkja.

Í lögum um mannvirki nr. 160/2010 er að auki áhersla á neytendavernd. Breytingar hafa verið gerðar á byggingareftirliti, m.a. hafa kröfur til gæða þess verið auknar og fleiri valmöguleikar gefnir um fyrirkomulag þess, t.d. er heimilt að fela faggiltum skoðunarstofum hluta eftirlitsins. Hæfniskröfur skoðunarmanna eru skilgreindar og auknar kröfur eru gerðar til þeirra sem yfirfara hönnunargögn og framkvæma úttektir. Eftirliti með mannvirkjum skal hagað í samræmi við ákvæði skoðunarhandbóka sem Mannvirkjastofnun býr til. Mikilvægt er að fyrir liggi skoðunarhandbækur til að faggiltar skoðunarstofur geti annast hið beina eftirlit undir yfirumsjón Mannvirkjastofnunar og til að eftirlitsþeginn viti hvernig eftirlitið muni fara fram. Í skoðunarhandbókinni skulu m.a. vera ákvæði um úttektir, eftirlitsaðferðir, skoðunaráætlanir og viðkomandi eftirlitsstörf. Byggingarfulltrúi á ekki að ábyrgjast áreiðanleika gagna eða framkvæmda heldur er starf hans fyrst og fremst í þágu almannahagsmuna og almenns öryggis. Opinbert eftirlit kemur aldrei í stað virks innra eftirlits byggingaraðila og því mega aðilar í mannvirkjagerð ekki slaka á eigin aðgæslu og vandvirkni við sín verk í skjóli eftirlits byggingarfulltrúa.

Stuðningur er við það í atvinnulífinu að auka hlutverk faggiltra skoðunarstofa þannig að þær geti tekið að sér fleiri verkefni, en nú er ríkið smám saman að draga úr beinni eftirlitsstarfsemi sinni með atvinnurekstri og stjórnsýslustofnanir annast þess í stað gerð skoðunarhandbóka og halda um leið utan um þær kröfur sem gerðar eru í hvert sinn. Einnig hafa stjórnsýslustofnanir eftirlit með því að skoðunarstofur standi við sitt hlutverk. Almenn ánægja hefur ríkt með hvernig tekist hefur til með eftirlit með rafmagnsöryggi, ökutækjum og skipum.

Í umfjöllun um opinbert eftirlit í ritgerðinni var nokkuð fjallað um það sem betur mætti fara við opinbert eftirlit. Eins og fram hefur komið eru störf byggingarfulltrúa sveitarfélaga ekki nógu samræmd og algengt er að sambærileg mál fái mismunandi afgreiðslu. Byggingarfulltrúar gera mismiklar kröfur til byggingarleyfisumsókna og þá er eftirlit misjafnt. Þrátt fyrir að ákvæði byggingarreglugerðar krefjist tiltekinna úttekta þá er misbrestur á að því sé fylgt eftir í framkvæmd. Slíkt er óheppilegt, ekki síst í ljósi þess að úttektir eru mikilvægur hluti af eftirliti og stuðla að því að almennum öryggiskröfum sé fullnægt. Bæta má úr þessu með útgáfu handbóka, verklagsreglum, gátlista, samræmdum eyðublöðum, leiðbeiningum og námskeiðum, svo fátt eitt sé nefnt. Einnig má nefna að Mannvirkjastofnun er sem stendur að láta framleiða rafræna gátt fyrir byggingarleyfisumóknir, en slík gátt mun auka til muna einsleitni við afgreiðslu byggingarleyfisumsókna. Við það ætti að nást betri samræming á öllu landinu. Þá mætti skoða það að herða refsingar og taka harðar á því þegar hönnuðir skila inn illa undirbúnum gögnum.

Í viðaukum eru settar fram hugmyndir að verklagsreglum við yfirferð á hönnun brunavarna. Það skal hafa það í huga að skoðunarhandbækur ættu að hugsast sem lifandi skjal og skulu vera í sífellri endurskoðun. Eftirlit er í eðli sínu starfsemi sem tekur sífelldum breytingum og stöðugt bætast við nýjar eftirlitsreglur og eftirlitssvið. Stjórnvöld á hverjum tíma verða að hafa vakandi auga með umfangi eftirlitsstarfseminnar og reyna að móta samræmda stefnu um helstu þætti.

Með yfirferð á hönnun brunavarna er mikilvægt að ná yfir öll mannvirki, ekki bara þau sem eru háð sérstakri brunahönnunarskýrslu, því oft á tíðum eru mestu frávikin frá byggingarreglugerðinni þar sem aðeins fylgja samantektir brunavarna á teikningum án þess að nokkur hafi hugað að í brunavörnum af einhverju viti. Geta það oft verið mikil frávik, sem ættu að krefjast brunahönnunar, en eftirlitsaðilar virðast ekki í öllum tilvikum átta sig á því. Frekar mætti skoða samskiptaferla milli eftirlitsaðila, hönnuða og eigenda við opinbert eftirlit. Annað sem mætti taka til endurskoðunar í þessu ferli væri að taka upp lögboðinn upphafsfund þar sem verkkaupinn kynnir hugmyndir sínar fyrir leyfisveitandanum og þær ráðstafanir sem verða til staðar.

7. Heimildir

- [1] *Lög um mannvirki nr. 160/2010.*
- [2] *Byggingarreglugerð nr. 112/2012, með áorðnum breytingum.*
- [3] *Lög um opinberar eftirlitsreglur nr. 27/1999.*
- [4] *Opinberar eftirlitsreglur / Ráðgjafarnefnd um opinberar eftirlitsreglur.* Reykjavík: Forsætisráðuneytið, 2000.
- [5] *Reglugerð um eftirlitsreglur hins opinbera nr. 812/1999.*
- [6] Samtök atvinnulífsins. *Vinumarkaðurinn* [Rafrænt]. Af: <http://www.vinumarkadur.outcome.is/frettir/almennar/nr/5912/>
- [7] Þóra Helgadóttir, *Eftirlitsiðnaðurinn á Íslandi : kostnaður og ábati : skýrsla til forsætisráðuneytisins.* Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands, 2004.
- [8] *Frumvarp til laga um mannvirki nr. 160/2010.*
- [9] Sigurður H. Helgason, „Matskýrsla - Frumvarp til laga um mannvirki nr. 160/2010“, Umhverfisráðuneytið, 2007.
- [10] *Byggingarreglugerð nr. 441/1998, með áorðnum breytingum.*
- [11] Ingibjörg Halldórsdóttir, „Frumvarp til laga um mannvirki“ [Rafrænt]. Af: www.fsr.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=3811
- [12] „Ársskýrsla Mannvirkjastofnunar“, Mannvirkjastofnun, Reykjavík, 2012 [Rafrænt]. Af: www.mannvirkjastofnun.is
- [13] Benedikt Jónsson, *Byggingareftirlitið : könnun á störfum og starfsaðstöðu byggingarfulltrúa.* Reykjavík: Brunamálastofnun Skipulagsstofnun, 2008.
- [14] Gústaf Adolf Skúlason, *Eftirlit með atvinnustarfsemi : tillögur til úrbóta.* Reykjavík: Samtök atvinnulífsins, 2004.
- [15] *Lög um brunavarnir nr. 75/2000.*
- [16] Slökkvilið höfuðborgarsvæðissins upplýsingar fyrir hönnuði. *Brunahönnun, verklagsreglur SHS* [Rafrænt]. Af: www.shs.is/images/files/forvarnir/verklagsreglur/brunahonnun.pdf
- [17] Ingibjörg Halldórsdóttir, „Ábyrgð fagaðila við mannvirkjagerð“, Reykjavík, 2014 [Rafrænt]. Af: www.steinsteypufelag.is/uploads/1/9/9/6/19960517/8-ststf14_ingibjorghalldorsdottir_abyrgdfagadila.pdf
- [18] Páll Kristjánsson, „Eftirlit með mannvirkjaframkvæmdum“, Reykjavík, 2009.
- [19] *Drög að Leiðbeiningum 4.5.5 Yfirlit yfir útreikninga, rökstuðning og aðrar forsendur hönnunar Leiðbeiningar við ákvæði byggingarreglugerðar um Yfirlit yfir útreikninga í grein 4.5.5.* Mannvirkjastofnun.
- [20] *Leiðbeiningar 4.6.1. um gæðastjórnunarkerfi hönnuða og hönnunarstjóra. Leiðbeiningar við ákvæði byggingarreglugerðar um gæðastjórnunarkerfi hönnuða og hönnunarstjóra í grein 4.6.1.* Mannvirkjastofnun.
- [21] *Leiðbeiningar 3.5.1. um skoðunarhandbækur og skoðunarskýrslur. Leiðbeiningar við ákvæði byggingarreglugerðar um skoðunarhandbækur og skoðunarskýrslur í grein 3.5.1.* Mannvirkjastofnun.
- [22] S. Jerkø, *Bygningslov for bedre bygg? : sammenligning av bygningslovgivningen i Norden.* København: TemaNord, 2004.
- [23] Dönsku mannvirkjalögin - Byggeloven - Bekendtgørelse af byggeloven [Rafrænt]. Af: <https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=133389#K1>
- [24] Danska byggingarreglugerðin - Bygningsreglementet 2010 [Rafrænt]. Af: byggningsreglementet.dk/
- [25] Finnsku mannvirkjalögin - Finnish Land Use and Building Act no. 132/1999 [Rafrænt]. Af: <http://finlex.fi/en/laki/kaannokset/1999/en19990132.pdf>

- [26] Finnska byggingarreglugerðin - The National Building Code of Finland [Rafrænt]. Af: http://www.ym.fi/en-US/Land_use_and_building/Legislation_and_instructions/The_National_Building_Code_of_Finland
- [27] Norsku mannvirkjalögin - Lov om planlegging og byggesaksbehandling [Rafrænt]. Af: <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- [28] Norska byggingarreglugerðin - Regulations, on, technical, requirements, for, building, works [Rafrænt]. Af: http://www.dibk.no/globalassets/byggeregler/regulations_on_technical_requirements_for_building_works.pdf
- [29] Sænsku mannvirkjalögin - Plan- och bygglag 900/2010 [Rafrænt]. Af: http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/?bet=2010:900
- [30] Sænska byggingarreglugerðin - Building Regulations, BBR [Rafrænt]. Af: <http://www.boverket.se/Om-Boverket/Webbokhandel/Publikationer/2008/Building-Regulations-BBR/>
- [31] A. Alvarez, B. Meacham, N. Dembsey og J. Thomas, „Twenty years of performance-based fire protection design: challenges faced and a look ahead“, *J. Fire Prot. Eng.*, árg. 23, töl. 4, bls. 249–276, 2013.
- [32] J. Lundin, Lunds universitet og Institutionen för brandteknik, „Safety in case of fire: the effect of changing regulations“, Dept. of Fire Safety Engineering, Faculty of Engineering, Lund University, Lund, Sweden, 2005.
- [33] J. A. Purkiss, *Fire safety engineering design of structures*, 2 edition. Boston: CRC Press, 2006.
- [34] *ÍST EN 13501-1:2007 Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests.* (+A1:2009). Staðlaráð Íslands.
- [35] *ÍST EN 13501-1:2007 Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests.* (+A1:2009).
- [36] *ÍST EN 1125:2008. Building hardware – Panic exit devices operated by a horizontal bar, for use on escape routes – Requirements and test methods.* Staðlaráð Íslands.
- [37] *ÍST EN 179:2008. Building hardware – Emergency exit devices operated by a lever handle or push pad, for use on escape routes – Requirements and test methods.* Staðlaráð Íslands.
- [38] *Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-2: General actions - Actions on structures exposed to fire. ÍST EN 1991-1-2:2002.* (Ásamt leiðréttingum AC:2009 og þjóðarviðauka NA:2010). Staðlaráð Íslands.
- [39] Böðvar Tómasson og Atli Rútur Þorsteinsson, „Brunahönnun burðarvirkja“, ...upp í vindinn. *Blað umhverfis- og byggingarverkfræðin*, 2013.
- [40] *ÍST EN 54 Fire detection and fire alarm systems.* Staðlaráð Íslands.
- [41] *Reglur um sjálfvirk brunaviðvörðunarkerfi. Leiðbeiningar við brunaákvæði byggingarreglugerðar nr. 161.IBR1.* Mannvirkjastofnun.
- [42] *Leiðbeiningar 9.8.4. Reyklosun. Leiðbeiningar við ákvæði byggingarreglugerðar um reyklosun í grein 9.8.4.* Mannvirkjastofnun.
- [43] *Reglugerð um slökkvitæki nr. 1068/2011.*
- [44] *Leiðbeiningar um val og staðsetningu handslökkvitækja. Leiðbeiningar 165.BR1.* Mannvirkjastofnun.
- [45] *ÍST EN 2 Classification of fires / Flokkun bruna.* Staðlaráð Íslands.
- [46] J.I. Lataille, *Fire Protection Engineering in Building Design*. Boston: Butterworth-Heinemann, 2003.

- [47] *ÍST EN 12845 Fixed firefighting systems – Automatic sprinkler systems – Design, installation and maintenance - Föst slökkvikerfi – Sjálfvirk úðakerfi – Hönnun, uppsetning og viðhald.* Staðlaráð Íslands.
- [48] *ÍST EN 12259 Fixed firefighting systems – Components for sprinkler and water spray systems - Föst slökkvikerfi- Hlutir í úðakerfi.* Staðlaráð Íslands.
- [49] *NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems.* National Fire Protection Association, 2010.
- [50] *Reglugerð um eigið eftirlit eigenda og forráðamanna með brunavörnum í atvinnuhúsnæði nr. 200/1994.*
- [51] Böðvar Tómasson, *Ferli við brunahönnun bygginga.* Óútgefið.
- [52] *INSTA TS 950 Fire Safety Engineering – Comparative method to verify fire safety design in buildings.* Staðlaráð Íslands, 2014.
- [53] *Eurocode 0: Basis of structural design. ÍST EN 1990:2002. (Ásamt leiðréttingum AC:2009 og þjóðarviðauka NA:2010).* Staðlaráð Íslands.

Viðauki A

Leiðbeiningar - Greinargerð og sannprófun lausna

Greinargerð og sannprófun lausna

Í grein 9.2.3 í byggingarreglugerð segir:

„Hönnuður brunavarna mannvirkis skal leggja fram greinargerð sem lýsir brunavörnum mannvirkisins, gerir grein fyrir vali á þeim og sýnir fram á að þær uppfylli kröfur þessa hluta reglugerðarinnar um brunaöryggi.

Umfang greinargerðar hönnuðar skal m.a. taka mið af stærð og mikilvægi mannvirkisins, umfangi hönnunar og umfangi frávika frá viðmiðunarreglum. Gera skal grein fyrir notkunarforsendum og takmörkun á notkun.

Sannprófun lausna skal einnig taka til líklegra frávika frá þeirri lausn sem sannreynd er.

Mannvirkjastofnun skal gefa út leiðbeiningar um framkvæmd þessarar greinar.“

1. Inngangur

Hönnuður brunavarna skal vinna greinargerðir vegna brunahönnunar fyrir hvert mannvirki eftir því sem við á og í samræmi við umfang og eðli verkefnisins. Þar skal hann lýsa brunavörnum mannvirkisins, gera grein fyrir vali á þeim og sýna fram á að þær uppfylli kröfur 9. kafla reglugerðarinnar um brunaöryggi.

Umfang greinargerðarinnar skal m.a. taka mið af stærð og mikilvægi mannvirkisins, umfangi hönnunar og umfangi frávika frá viðmiðunarreglum. Gera skal grein fyrir notkunarforsendum og takmörkun á notkun.

Gera skal greinargerð sem lýsir brunavörnum fyrir allar byggingar. Fyrir byggingar þar sem rekin er hefðbundin starfsemi og í öllu er farið eftir ákvæðum megin- og viðmiðunarreglna byggingarreglugerðar er oft nægjanlegt að vísa til þeirra í texta.

Fyrir byggingar þar sem vikið er frá ofangreindum reglum eða þar sem starfsemin er óvenjuleg eða mjög breytileg þarf að gera grein fyrir notkun húss og hvernig rekstri, einnig frávikum frá daglegri starfsemi, verði háttað í húsinu. Hönnun brunavarna hússins er svo unnin út frá því. Markmiðið er að hönnunin taki á þeirri starfsemi sem verður í húsinu, en ekki að starfsemin lagi sig að hönnuninni.

Varðandi frágang og innihald greinargerða og sannprófana má hafa til hliðsjónar drög að samnorrænum staðli; INSTA 950 Fire Safety Engineering — Verification of fire safety design in buildings.

Tillaga að leiðbeiningum

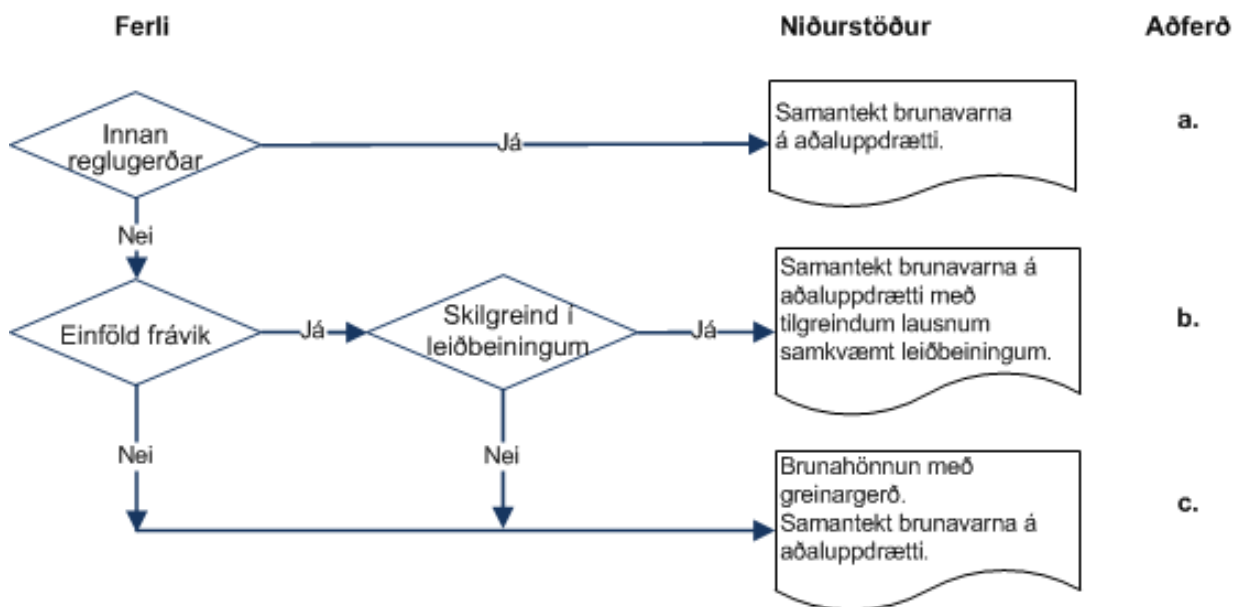
2. Val á hönnunaraðferð

Í grein 9.2.2. í byggingarreglugerð nr. 112/2012 eru tilgreindar aðferðir við hönnun brunavarna.

Við hönnun brunavarna mannvirkis skal einni af eftirtöldum aðferðum beitt:

- a. Ákvarða brunavarnir eingöngu á grundvelli ákvæða þessarar reglugerðar.
- b. Ákvarða brunavarnir á grundvelli ákvæða þessarar reglugerðar með tilgreindum frávikum frá viðmiðunarreglum (með tækniskiptum) sem sýnt er fram á að uppfylli meginmarkmið reglugerðarinnar og meginreglur viðkomandi ákvæða. Brunaöryggi skal vera jafn mikið og fengist við að ákvarða brunavarnir á grundvelli a-liðar. Á aðaluppdráttum skal gera grein fyrir þeim tækniskiptum sem beitt hefur verið skv. þessari grein.
- c. Ákvarða brunavarnir á grundvelli brunahönnunar sem sýnt er fram á að uppfylli meginmarkmið reglugerðarinnar og meginreglur viðkomandi ákvæða. Slíkt getur falist í einni eða fleiri af eftirfarandi aðferðum:
 1. Lausn sem byggir á ákvæðum þessarar reglugerðar með frávikum frá viðmiðunarreglum.
 2. Lausn sem byggir á brunatæknilegum útreikningum.
 3. Lausn sem byggist á áhættugreiningu.

Við val á hönnunaraðferð og hvernig niðurstöður brunahönnunar eru settar fram er hægt að fylgja skipuritinu hér fyrir neðan (mynd 1).



Mynd 1: Ferli við ákvörðun á aðferð við hönnun brunavarna

Gera skal greinargerð sem lýsir brunavörnum fyrir allar byggingar. Fyrir byggingar þar sem rekin er hefðbundin starfsemi og í öllu er farið eftir ákvæðum megin- og viðmiðunarreglna byggingarreglugerðar er oft nægjanlegt að vísa til þeirra í texta á aðaluppdrætti. Í töflu 1 er gerð nánari grein fyrir því hvenær má beita viðkomandi aðferð við hönnun brunavarna.

Tillaga að leiðbeiningum

Tafla 12: Aðferðir við hönnun brunavarna.

Aðferð	Hvenær má nota viðkomandi aðferð?
a	Engin frávik frá viðmiðunarreglum byggingarreglugerðar. Aðferðin á aðeins við um mjög einfaldar byggingar, s.s. einbýlishús, raðhús og lág fjölbýlishús eða minni skrifstofuhús. Vel skilgreindar byggingar og notkun.
b	Minniháttar frávik frá byggingarreglugerð. Frávik eru skilgreind í leiðbeiningarblöðum MVS. Vel skilgreindar byggingar og notkun. Skilgreind notkun (takmarkanir) á teikningar.
c	Krafa um brunahönnun skv. 9.2.4 . gr. <i>Krafa um brunahönnun og áhættumat (sjá einnig leiðbeiningarblað).</i> Yfirvöld fara fram á brunahönnun. Blönduð starfsemi eða mismunandi notkunarflokkar.

Í öllum tilfellum skal gera grein fyrir samantekt brunavarna á aðaluppdráttum.

Þegar gerð er krafa um brunahönnun, skv. 9.2.4. gr. *Krafa um brunahönnun og áhættumat*, skal gera greinargerð um brunavarnir skv. aðferð c.

3. Ferli brunahönnunar

Með hönnun brunavarna bygginga og annarra mannvirkja skal vera tryggt og sýnt fram á að öryggi viðkomandi mannvirkja sé fullnægjandi og uppfyllt séu meginmarkmið og önnur ákvæði þessa hluta reglugerðarinnar.

3.1. Aðferðir við hönnun brunavarna

- Umfang byggist á:
 - Stærð byggingar
 - Mikilvægi
 - Umfangi hönnunar
 - Umfangi frávíka frá viðmiðunarreglum
- Alltaf skal uppfylla meginreglur.
- Sannprófun lausna skal einnig taka til líklegra frávíka frá þeirri lausn sem sannreynd er.

3.2. Innihald greinargerðar

Greinargerðin skal lýsa vel forsendum og völdum þáttum sem liggja til grundvallar niðurstöðum.

Gera skal grein fyrir einföldunum og forsendum með viðeigandi rökstuðningi þ.a. ljóst sé að þær hafi ekki áhrif á niðurstöðurnar. Gera skal viðeigandi næmnigreiningu og óvissugreiningu, ef við á. Notkun Öryggisstuðla til mótvægis við óvissu skal koma skýrt fram.

Greinargerðin skal innihalda eftirfarandi þætti:

- Markmið og umfang greinargerðar
- Lýsingu á byggingu
- Notkunarskilyrði
 - Brunaálag
 - Brunahætta
 - Fólksfjöldi
 - Aðrar takmarkanir
- Heildarniðurstöður
 - Brunavarnir
 - Kröfur um stýringu og eftirlit
 - Notkunarforsendur
- Samantekt brunavarna og frávik frá byggingarreglugerð
 - Öryggisbúnaður
 - Rýming vegna eldsvoða
 - Varnir gegn útbreiðslu elds og reyks
 - Varnir gegn útbreiðslu elds á milli bygginga
 - Afstaða og búnaður vegna aðkomu slökkviliðs
 - Burðarvirki vegna bruna
- Ábyrgðarsvið annarra hönnuða (í samantekt brunavarna)
- Greining áhættuþátta
 - Niðurstöður áhættuþátta, sem taka skal tillit til
 - Brunahönnun
 - Greining þeirra þátta sem hafa áhrif á markmið
 - Brunatilfelli sem skal skoða
 - Sprengihætta
- Töluleg greining
 - Forsendur og valin gildi
 - Vísun í staðla
 - Útreikningar og niðurstöður
 - Næmnigreining
 - Öryggisstuðlar
- Niðurstöður greiningar
- Aðkoma slökkviliðs
 - Almenn
 - Búnaður
 - Merkingar
- Hverju þarf sérstaklega að huga að í framkvæmd?

3.3. Meðferð á frávikum

Í INSTA 950 Fire Safety Engineering — Verification of fire safety design in buildings er sett fram aðferð til að bera kennsl á auknar og fjarlægðar brunavarnir og hvernig það hefur áhrif á mismunandi markmið brunavarna. Þessi aðferð virkar fyrst og fremst fyrir byggingar þar sem hönnun er framkvæmd skv. viðmiðunarreglum eða hægt er að búa til viðmiðunarbyggingu til samanburðar. Fyrir aðra notkun þarf notandinn að athuga gildissviðið í hverju tilviki fyrir sig.

Tillaga að leiðbeiningum

Tafla 13: Aðferð til að bera kennsl á auknar og fjarlægðar varnir og hvernig þær hafa áhrif á mismunandi markmið brunavarna

Markmið brunavarna	Frávik frá viðmiðunareglum			
	Auknar varnir		Fjarlægðar varnir	
Rýming við eldsvoða				
Stöðugleiki og burðarþol við eldsvoða				
Varnir gegn útbreiðslu elds og reyks				
Varnir gegn útbreiðslu elds milli bygginga				
Aðstaða og öryggi björgunaraðila				
Athuga skal að taflan er ekki nóg til að staðfesta frávik. Sannprófun verður að framkvæma í samræmi við viðeigandi hönnunaraðferð.				

3.4. Sannprófun lausna

Varðandi frágang og innihald greinargerðar og sannprófana skal miða við samnorrænan staðal; INSTA 950 Fire Safety Engineering — Verification of fire safety design in buildings.

4. Heimildir

- Byggingarreglugerð nr. 112/2012
- Lög um mannvirki nr. 160/2010
- INSTA 950 Fire Safety Engineering — Verification of fire safety design in buildings.

Viðauki B

Verklagsreglur um yfirferð á hönnun brunavarna

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að verklagsreglum

I. Hluti. Verklagsreglur um yfirferð á hönnun brunavarna

1. Inngangur

Ákvæði verklagsreglunnar eiga við yfirferð hönnunargagna vegna brunavarna byggingarleyfisskylds mannvirkis, sbr. ákvæði laga um mannvirki nr. 160/2010 og byggingarreglugerðar nr. 112/2012 með síðari breytingum. Verklagsreglan á einungis við yfirferð á hönnun skv. viðmiðunarreglum 9. kafla byggingarreglugerðarinnar nr. 112/2012. Tilgangur verklagsreglunnar er að tryggja að yfirferð á brunavörnum fullnægi ætíð lágmarkskröfum byggingarreglugerðar og að tryggja að brunavarnir sem brunahönnuður fyrirskrifar skili sér á aðaluppdrætti.

Með hönnun brunavarna í byggingum skal vera tryggt og sýnt fram á að öryggi viðkomandi mannvirkis sé fullnægjandi og uppfyllt séu meginmarkmið og önnur ákvæði 9. kafla byggingarreglugerðar. Þessar verklagsreglur fjalla m.a. um eftirtalda verkþætti við yfirferð á brunavörnum:

- Markmið og gildissvið
- Ábyrgðaraðili
- Stjórn mannvirkja
- Framkvæmd eftirlits
- Hæfniskröfur skoðunarmanna

2. Markmið og gildissvið

2.1. Markmið

Markmið með útgáfu þessarar skoðunarhandbókar, er að tryggja að yfirferð hönnunargagna sé unnin á samræmdan hátt af hálfu embættis leyfisveitanda og faggiltrar skoðunarstofu.

Um skoðanir þessar gilda eftir atvikum:

- Lög um mannvirki nr. 160/2010
- Byggingarreglugerð nr. 112/2012 með síðari breytingum
- Leiðbeiningar Mannvirkjastofnunar sem settar eru samkvæmt byggingarreglugerð
- Skoðunarhandbók þessi, með reglum um verklag við yfirferð hönnunargagna
- Gildandi skipulag
- Aðaluppdráttur ásamt greinargerðum og önnur gögn sem kunna að varða viðkomandi verk
- Lög eða reglugerðir er kunna að varða viðkomandi mannvirki, fyrirhugaða starfsemi innan þess eða einstakan búnað innan þess
- Gildandi staðlar er varða viðkomandi byggingu
- Kröfur slökkviliðs viðkomandi sveitarfélags

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að verklagsreglum

2.2. Gildissvið

Reglur þessarar gilda aðeins um yfirferð byggingarfulltrúa / skoðunarstofu á hönnunargögnum brunavarna vegna byggingarleyfisskylds mannvirkis.

Tæknilegt mat á brunavörnum skal vera í samræmi við skilgreiningar skoðunarhandbókar um yfirferð hönnunar brunavarna. Skoðunarhandbókin byggir á öryggisákvæðum byggingarreglugerðar og ákvæðum viðeigandi staðla.

3. Ábyrgðaraðili

3.1. Mannvirkjastofnun

Mannvirkjastofnun gefur út skoðunarhandbók um yfirferð hönnunargagna og hefur eftirlit með framkvæmd þeirra.

3.2. Leyfisveitandi

Leyfisveitandi hefur eftirlit með því að hönnun mannvirkis sé í samræmi við ákvæði laga um mannvirki nr. 160/2010 og reglugerða sem settar eru samkvæmt þeim. Hann annast úttektir í samræmi við ákvæði skoðunarhandbóka og gefur út viðeigandi vottorð á grundvelli niðurstöðu skoðunarstofu eða eigin skoðunar. Hann hefur eftirlit með því að úttektir sem skoðunarstofur annast fari fram.

3.3. Byggingarfulltrúi

Fyrir hönd leyfisveitanda ber byggingarfulltrúi í viðkomandi sveitarfélagi ábyrgð á því að ákvæðum verklagsreglunnar sé fylgt. Sveitarstjórnnum er heimilt að fela skoðunarstofu sem hefur til þess starfsleyfi Mannvirkjastofnunar tiltekna þætti eftirlits. Þá ber tæknilegur stjórnandi skoðunarstofunnar ábyrgð á að ákvæðum verklagsreglunnar sé fylgt.

Byggingarfulltrúi getur ávallt ákveðið að leita umsagnar annarra eftirlitsaðila, svo sem slökkviliðs, við yfirferð uppdráttar, óháð því hvort byggingarfulltrúi eða skoðunarstofa annast eftirlitið.

3.4. Eldvarnaeftirlit sveitarfélaga

Eldvarnaeftirlit sveitarfélaga er sú starfsemi slökkviliðs sem hefur eftirlit með því að framfylgt sé ákvæðum laga og reglna um brunavarnir. Þeirra hlutverk er m.a. að hafa í samvinnu við byggingarfulltrúa eftirlit með því að nýbyggingar fullnægi kröfum samkvæmt lögum og reglugerðum um brunavarnir áður en notkun þeirra er heimiluð og að leiðbeina fyrirtækjum og stofnunum eftir atvikum um hvaðeina er varðar brunavarnir vegna viðkomandi starfsemi.

3.5. Hönnuður

Hönnuður ber ábyrgð á því gagnvart eiganda mannvirkis að hönnunin sé faglega unnin og mannvirkið standist þær kröfur sem til þess eru gerðar í lögum um mannvirki og reglugerðum settum samkvæmt þeim. Hönnuður áritar uppdrætti sína eigin hendi og staðfestir þannig ábyrgð sína.

Hönnunargögn vegna brunavarna

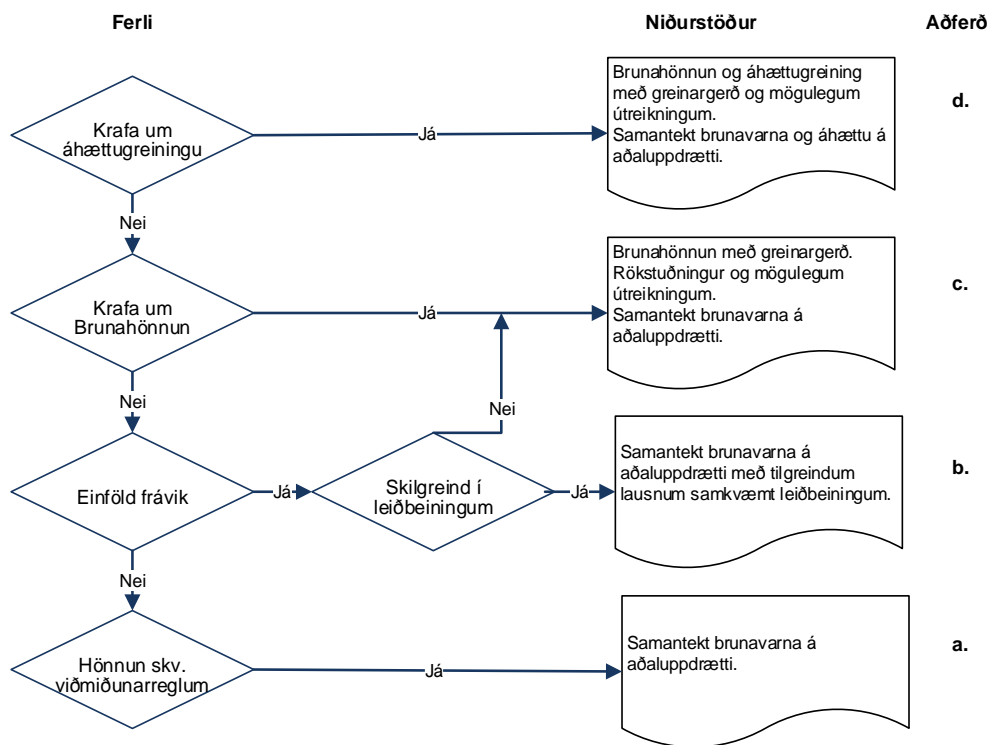
Tillaga að verklagsreglum

Einungis hönnuðir sem hafa fengið löggildingu, sbr. 25. og 26. gr. laga um mannvirki nr. 160/2010, hafa leyfi til að skila inn aðal- og séruppráttum til byggingarfulltrúa.

4. Skoðunaraðilar

4.1. Aðferð við eftirlit með hönnun brunavarna

Við yfirferð á hönnun brunavarna þarf skoðunarmaður að gera sér grein fyrir því hvaða hönnunaraðferð er beitt. Það segir til um hversu miklar kröfur eru gerðar til eftirlitsins og skoðunaraðilans. Á skipuritinu hér fyrir neðan (mynd 1) er sýnt hvaða kröfur eru gerðar til eftirlitsaðila eftir því hvaða aðferð var beitt við hönnun brunavarna. Þessar verklagsreglur eiga einungis við yfirferð á hönnun skv. viðmiðunarreglum eða hönnun þar sem einföld frávik frá viðmiðunarreglum með tækniskiptum.



Mynd 1: Ferli við ákvörðun á eftirliti með hönnun brunavarna.

4.2. Heimild til að yfirfara hönnunargögn

Heimild til að vinna að yfirferð hönnunargagna vegna byggingarleyfisskyldrar mannvirkjagerðar hafa skoðunarmenn sem uppfylla ákvæði 3.4.1. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012.

Skoðunarmenn skulu uppfylla viðeigandi ákvæði til starfsheimildar hverju sinni, sbr. kafla 3.4 byggingarreglugerðar nr. 112/2012.

4.3. Hæfniskröfur skoðunarmanns

Skoðunarmaður skal hafa faglega hæfni til að meta út frá öryggissjónarmiði þau atriði sem geta rýrt öryggi brunavarna, jafnvel þó þau séu ekki skilgreind í skoðunarhandbókinni. Telji skoðunarmaður ástæðu til að gera slíka athugasemd skal hún vera í samræmi við viðeigandi staðla eða önnur kröfuskjöl.

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að verklagsreglum

Til að skoðunarmenn geti farið yfir brunahönnun og brunavarnir er nauðsynlegt að þeir búi yfir reynslu á viðkomandi sviði. Þetta á sérstaklega við um mat á brunahönnun sem byggð er á útreikningum og áhættugreiningum til að uppfylla markmiðsákvæði byggingarreglugerðar. Hér fyrir neðan eru settar fram tillögur að kröfum sem gera ætti til skoðunarmanna hönnunar brunavarna.

Skoðunarmaður skal hafa þekkingu á reglugerðum, stöðlum og öðrum kröfuskjölum sem eiga við um yfirferð á eldvörnum. Hann skal hafa menntun og starfsreynslu sbr. ákvæði kafla 3.4 byggingarreglugerðar.

Skoðunarmenn hönnunar brunavarna byggingarfulltrúa, Mannvirkjastofnunar eða skoðunarstofa skulu uppfylla eftirfarandi skilyrði:

- I. Skoðunarmaður I: Iðnmeistarar með löggildingu Mannvirkjastofnunar og a.m.k. tveggja ára reynslu sem slíkir af störfum við byggingarframkvæmdir eða byggingareftirlit sem Mannvirkjastofnun viðurkennir. Verkfræðingar, tæknifræðingar, arkitekta og byggingarfræðingar með a.m.k. tveggja ára reynslu sem slíkir af störfum við byggingarframkvæmdir eða byggingareftirlit sem Mannvirkjastofnun viðurkennir.

Skoðunarstofur skulu vera faggiltar samkvæmt lögum nr. 24/2006 um faggildingu.

Gæðastjórnunarkerfi og starfsaðferðir, hæfi og hæfni skoðunarstofa vegna yfirferðar hönnunargagna og úttekta skulu fullnægja kröfum faggildingaraðila og ákvæðum laga um mannvirki nr. 160/2010 og byggingarreglugerðar nr. 112/2012.

4.4. Hlutverk skoðunarmanns

Hlutverk skoðunarmanns er að kanna hvort uppdráttir, greinargerðir og önnur gögn hönnuða séu unnin og yfirfarin á fullnægjandi hátt. Einnig hvort sýnt sé og rökstutt að hönnuður taki skýra afstöðu til viðeigandi ákvæða byggingarreglugerðar, staðla og annarra þeirra reglugerða eða ákvæða sem um hönnunina og verkið gilda.

4.5. Hlutverk leyfisveitanda vegna starfa skoðunarstofu

Hafi skoðunarstofa annast yfirferð hönnunargagna takmarkast yfirferð leyfisveitanda við framlagða skoðunarskýrslu. Byggingarfulltrúa eða Mannvirkjastofnun er þó heimilt að taka til athugunar að eigin frumkvæði, eða samkvæmt ábendingu, hvort eftirlit skoðunarstofu samræmist lögum og skilyrðum í starfsleyfi hennar. Taki byggingarfulltrúi slíkt mál til athugunar skal hann tilkynna það Mannvirkjastofnun án tafar og tilgreina ástæður, sbr. 3.3.3 gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012.

5. Verklag við framkvæmd yfirferðar

5.1. Skoðun hönnunargagna

Skoðun hönnunargagna af hálfu leyfisveitanda / skoðunarstofu er eftirfarandi:

- Skoðunarmaður kannar hvaða aðferð var beitt við hönnun brunavarna.
- Skoðunarmaður kannar hvort hönnuður hafi yfirfarið eða eftir atvikum látið yfirfara afhent gögn á fullnægjandi hátt.

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að verklagsreglum

- Skoðunarmaður kannar greinargerðir, upprætti og önnur hönnunargögn og kannar hvort hönnuður hafi tekið afstöðu til þátta sem tilgreindir eru í byggingarreglugerð og varða viðkomandi hönnunarþátt. Einnig skoðar hann hvort samræmi við reglugerð eða staðla sé rökstutt.
- Skoðunarmaður kannar hvort hönnuður staðfesti ábyrgð sína á hönnunargögnum á þann hátt sem byggingarreglugerð tilgreinir.

Til að tryggja góðar eldvarnir er brýnt að brunahönnun og aðaluppdrættir henni tengdir séu skoðuð þannig að þau gögn sem lögð eru fyrir byggingarfulltrúa séu í samræmi við byggingarreglugerð nr. 112/2012 og gildandi staðla. Kallar þetta fyrst og fremst á vönduð vinnubrögð hönnuða og traust gæðaeftirlit með hönnuninni. Það er ekki hlutverk leyfisveitanda að sannreyna útreikninga eða fínkempa aðaluppdrætti til að kanna hvort þeir séu í samræmi við niðurstöður og fyrirmæli brunahönnunar. Við framkvæmd yfirferðar skulu eftirfarandi þættir metnir:

5.1.1. Tegund brunahönnunar

Í hve miklum mæli tekur hönnunin mið af ákvæðum byggingarreglugerðar, hvaða tækniskipti eru í henni og hverjar eru forsendur þeirra, og í hve miklum mæli er hönnunin reikningsleg? Einnig þarf að skoða þá aðferðafræði sem hönnuður hefur kosið að nota.

5.1.2. Staðlar

Eru notaðir staðlar og reglur sem viðurkenndir eru hér á landi, er skýrt í hvaða hlutum hönnunar tiltekinn staðall eða reglur eru notaðar og er notkun þeirra eins og til er ætlast?

5.1.3. Vandamál

Komu upp vandamál sem þurfti að glíma sérstaklega við í hönnuninni og hvernig voru þau leyst? Einnig þarf að athuga hvort þau tilfelli sem skoðuð eru í brunahönnuninni séu lýsandi fyrir þær aðstæður sem gætu komið upp í húsinu.

5.1.4. Trúverðugleiki

Hér er metin heildarmynd hönnunar og hvort hún sé í takt við önnur sambærileg verk og til þess fallin að uppfylla meginmarkmið 9.1.1. gr. byggingarreglugerðar. Einnig hvort niðurstöður um einstaka þætti séu traustvekjandi. Í því getur m.a. falist að vísað sé til erlendra fyrirmýnda, staðla eða leiðbeininga.

5.1.5. Notkunarskilmálar

Hér þarf sérstaklega að tilgreina þá þætti sem á einhvern hátt takmarka notkun byggingar. Þetta má kalla notkunarskilmála og þurfa þeir að koma fram í niðurstöðum brunahönnunar á aðaluppdráttum. Þetta getur t.d. átt við um hvaða tegund starfsemi má eða má ekki vera í byggingunni m.t.t. brunaálags, hver stöflunarhæð vöru má vera m.t.t. úðara eða hver leyfilegur fólksfjöldi þar sé.

Standist mannvirkið eða hluti þess ekki prófun, vottun eða skoðun skal leyfisveitandi gefa eiganda hæfilegan frest til að gera nauðsynlegar úrbætur.

Nánar er gerð grein fyrir framkvæmd skoðunar í II. hluta skoðunarhandbókar.

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að verklagsreglum

5.2. Skoðunarskýrsla

Skoðunarmaður skal við hverja skoðun starfa í samræmi við verklagsreglur þessar, taka afstöðu til þess hvort framlögð gögn séu fullnægjandi og afhenda að skoðun lokinni útfyllta skoðunarskýrslu, í samræmi við skoðunarhandbók.

Vegna yfirferðar hönnunargagna skal skoðunarmaður í skoðunarskýrslu gera grein fyrir niðurstöðum hvernar skoðunar með tilvísun til ákvæða skoðunarhandbókar.

Fremst í skoðunarskýrslu skal koma fram skýr og rökstudd afstaða skoðunarmanns til þess hvort hann telji gögnin uppfylla settar kröfur.

Allar athugasemdir sem varða yfirferð hönnunargagna skulu koma fram í skoðunarskýrslunni. Einnig skulu rakin öll samskipti sem varða yfirferðina og skipta máli.

Sé yfirferð hönnunargagna unnin af skoðunarstofu ber henni að afhenda leyfisveitanda útfyllta og undirritaða skoðunarskýrslu áður en byggingarleyfi er gefið út eða hönnunargögn samþykkt.

Hönnunarstjóra og viðkomandi hönnuði skal afhent niðurstaða skoðunar.

5.3. Ágreiningur um tilhögun eftirlits

Komi upp ágreiningur um tæknileg atriði um tilhögun skoðunar á grundvelli skoðunarhandbókar skal leita álits Mannvirkjastofnunar. Ef ágreiningur snýst um eftirlit Mannvirkjastofnunar skal leita álits ráðherra, sbr. 3.5.2 gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012.

Viðauki C

Skoðunarhandbók um yfirferð á hönnun brunavarna

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að skoðunarhandbók

II. Hluti. Skoðunarhandbók um yfirferð á hönnun brunavarna

1. Almenn atriði

Skoðunarhandbókin er ætluð til notkunar við yfirferð á hönnun brunavarna sem skilgreind er í verklagsreglum. Skoðunaratriðalisti handbókarinnar er byggður á ákvæðum 9. kafla byggingarreglugerðar um varnir gegn eldsvoða og nær til helstu öryggisákvæða brunavarnarstaðla.

Markmiðið með gerð og notkun skoðunarhandbóka er að tryggja samræmda meðferð mála meðal allra leyfisveitenda og skoðunarstofa ásamt því að gefa þeim aðilum sem til skoðunar eru kost á því að sjá fyrirfram hvernig eftirliti er háttað.

Leyfisveitandi og skoðunarstofur skulu starfa í samræmi við ákvæði skoðunarhandbókar við yfirferð hönnunargagna og skal niðurstaða hvernar einstakrar skoðunar skráð í skoðunarskýrslu í samræmi við ákvæði laga um mannvirki nr. 160/2010 og byggingarreglugerðar nr. 112/2012 með síðari breytingum.

Skoðun á brunavörnum miðast að því að kanna hvort sýnt sé fram á að öryggi viðkomandi mannvirkis sé fullnægjandi og í samræmi við meginreglur byggingarreglugerðarinnar um brunavarnir. Vísað er til staðla þeirra sem kveðið er á um í reglugerðinni varðandi sérákvæði sem eiga við um einstaka flokka brunavarna eða nánari skilgreiningar einstakra skoðunaratriða.

2. Hönnunargögn

2.1. Greinargerð

Hönnuður brunavarna skal vinna greinargerðir vegna brunahönnunar fyrir hvert mannvirki eftir því sem við á og í samræmi við umfang og eðli verkefnisins. Þar á hann að lýsa brunavörnum mannvirkisins, gera grein fyrir vali á þeim og sýna fram á að þær uppfylli kröfur 9. kafla reglugerðarinnar um brunaöryggi.

Greinargerðin skal m.a. taka mið af stærð og mikilvægi mannvirkisins, umfangi hönnunar og umfangi frávika frá viðmiðunarreglum. Gera skal grein fyrir notkunarforsendum og takmörkun á notkun.

Niðurstöður brunahönnunar skulu koma fram á aðaluppdráttum, þar sem einnig skal gerð grein fyrir notkunarskilmálum með tilliti til brunavarna. Greina skal frá atriðum eins og skiptingu mannvirkis í brunahólf, brunamótstöðu aðalburðarvirkja og flóttaleiðum, þ.m.t. björgunaropum, neyðarlýsingu, brunavarnabúnaði o.fl.

Gera þarf grein fyrir brunavörnum með greinargerð, ef frávik eru frá viðmiðunarreglum skv. 9.2.3. gr. í byggingarreglugerð nr. 112/2012 með áorðnum breytingum.

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að skoðunarhandbók

3. Skoðunaratriði

3.1. Hönnunargögn

3.1.1. Samræming við aðaluppdrætti

Hefur hönnuður staðfest samræmi við aðaluppdrátt?

Sbr. 4.1.1 gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Hönnuður séruppdrátta ber ábyrgð á því að hönnun hans sé í samræmi við aðaluppdrætti og skal hann árita á uppdrætti sína síðustu dagsetningu og útgáfu þeirra aðaluppdrátta sem hann hefur samræmt sína hönnun við.“

3.1.2. Brunavarnir

Koma niðurstöður brunavarna fram á aðaluppdráttum og er gerð grein fyrir notkunarskilmálum með tilliti til brunavarna?

Sbr. 4.3.3. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Niðurstöður brunahönnunar skulu koma fram á aðaluppdráttum, þar sem einnig skal gerð grein fyrir notkunarskilmálum með tilliti til brunavarna. Brunavarnir skulu færðar inn á aðaluppdrátt. Greina skal frá atriðum eins og skiptingu mannvirkis í brunahólf, brunamótstöðu aðalburðarvirkja, flóttaleiðum, þ.m.t. björgunaropum, neyðarlýsingu, brunavarnabúnaði o.fl.

Þar sem því verður ekki við komið að færa brunavarnir inn á aðaluppdrátt skal gera sérstakan brunavarnauppdrátt er fylgi aðaluppdráttum og þá skal vísa til brunavarnauppdráttar á aðaluppdrætti.“

3.1.3. Yfirlýsing hönnuðar

Hefur hönnuður lagt fram yfirlýsingu ásamt gátlistum um með hvaða hætti staðið var að yfirferð hönnunargagna?

Sbr. 4.6.1. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Hönnuðir og hönnunarstjórar skulu hafa gæðastjórnunarkerfi. Hönnuður skal í upphafi hvers byggingarleyfisskylds verks skilgreina það innan síns gæðastjórnunarkerfis. Gæðastjórnunarkerfi hönnuðar skal a.m.k. fela í sér gátlista vegna innra eftirlits hönnuðar um samræmi hönnunargagna við reglur og staðla.“

3.2. Hönnun brunavarna

3.2.1. Notkunarflokkur

Hefur hönnuður gert grein fyrir undir hvaða notkunarflokk byggingin fellur?

Sbr. 9.1.2. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Brunavarnir mannvirkis ákvarðast af notkun þess með tilliti til öryggis fólks og dýra. Miðað er við sex notkunarflokka mannvirkja í þessum hluta reglugerðarinnar, sbr. töflu 9.01. Flokkun ákvarðast af því hvort sofið er innan mannvirkjanna, hvort fólk sem þar er þekkir flóttaleiðir innan þeirra og hvort það geti sjálft bjargað sér út úr mannvirkinu við eldsvoða.“

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að skoðunarhandbók

3.2.2. Aðferð við hönnun brunavarna

Lýsir hönnuður hvaða aðferð er beitt við hönnun brunavarna og hvort um einhver frávík sé að ræða?

Sbr. 9.2.2. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Við hönnun brunavarna mannvirkis skal einni af eftirtöldum aðferðum beitt:

- a) Ákvarða brunavarnir eingöngu á grundvelli ákvæða þessarar reglugerðar.
- b) Ákvarða brunavarnir á grundvelli ákvæða þessarar reglugerðar með tilgreindum frávikum frá viðmiðunarreglum (með tækniskiptum) sem sýnt er fram á að uppfylli meginmarkmið reglugerðarinnar og meginreglur viðkomandi ákvæða. Brunaöryggi skal vera jafn mikið og fengist við að ákvarða brunavarnir á grundvelli a-liðar. Á aðaluppráttum skal gera grein fyrir þeim tækniskiptum sem beitt hefur verið skv. þessari grein.
- c) Ákvarða brunavarnir á grundvelli brunahönnunar sem sýnt er fram á að uppfylli meginmarkmið reglugerðarinnar og meginreglur viðkomandi ákvæða. Slíkt getur falist í einni eða fleiri af eftirfarandi aðferðum:
 1. Lausn sem byggir á ákvæðum þessarar reglugerðar með frávikum frá viðmiðunarreglum.
 2. Lausn sem byggir á brunatæknilegum útreikningum.
 3. Lausn sem byggist á áhættugreiningu.“

3.2.3. Greinargerð og sannprófun lausna

Er gerð grein fyrir hönnunarforsendum, umfangi og markmiðum skv. drögum að leiðbeiningum

9.2.3. Greinargerð um sannprófun lausna?

Sbr. 4.5.3. og 9.2.3. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Í greinargerð skal rökstyðja á hvern hátt lágmarksákvæði þessarar reglugerðar og laga um mannvirki eru uppfyllt. Greinargerðina skal afhenda leyfisveitanda eða eftir atvikum skoðunarstofu vegna yfirferðar hönnunargagna. Eftirfarandi þættir skulu nánar koma fram í greinargerðinni:

- a. Inngangur, þ.e. fyrir hvern er unnið, staðsetning mannvirkis, hvert sé ábyrgðarsvið hönnuðar og almenn lýsing á viðfangsefninu.
- b. Forsendur hönnunar, þ.e. kröfur reglugerða og staðla og fyrirmæli eiganda.
- c. Helstu niðurstöður, þ.e. samanburður við hönnunarforsendur og allar lágmarkskröfur ásamt sérstökum rökstuðningi hönnuðar.
- d. Aðrar upplýsingar, þ.e. teikningaskrá og skrá yfir önnur fylgiskjöl hönnunargagna ásamt efnisyfirliti útreikninga.“

„Hönnuður brunavarna mannvirkis skal leggja fram greinargerð sem lýsir brunavörnum mannvirkisins, gerir grein fyrir vali á þeim og sýnir fram á að þær uppfylli kröfur 9. hluta reglugerðarinnar um brunaöryggi.“

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að skoðunarhandbók

3.2.4. Krafa um brunahönnun og áhættumat

Hefur leyfisveitandi farið fram á brunahönnun og áhættumat eða er krafa um brunahönnun og áhættumat skv 9.2.4. gr. í byggingarreglugerð nr. 112/2012?

Sbr. 9.2.4. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Leyfisveitandi getur ávallt farið fram á að gerð sé brunahönnun og áhættumat fyrir mannvirki og lóðir í tengslum við veitingu byggingarleyfis. Slík krafa skal rökstudd af hálfu leyfisveitanda sé þess óskað.

Ávallt skal krafist brunahönnunar vegna eftirfarandi mannvirkja:

...“

3.3. Öryggisbúnaður vegna brunavarna í byggingum

3.3.1. Sjálfvirkt brunaviðvörðunarkerfi

Hefur hönnuður gert grein fyrir sjálfvirkri brunaviðvörðun?

Sbr. 9.4.2. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Setja skal sjálfvirkan búnað til að uppgötva eld á byrjunarstigi í öll mannvirki þar sem það er nauðsynlegt til að tryggja öryggi lífs, umhverfis og eigna...“

„Í mannvirki skal nota staka brunaskynjara eða skynjara sem eru samtengdir í sameiginlega stjórnstöð og ræðst val þeirra af notkunarflokki mannvirkisins, fólksfjölda og stærð þess skv. ákvæðum í töflu 9.02.“

3.3.2. Stakir reykskynjarar

Hefur hönnuður gert grein fyrir stökum reykskynjurum?

Sbr. 9.4.3. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Fjöldi og staðsetning reykskynjara skulu valin þannig að ekki sé minna en einn skynjari fyrir hverja 80 m² í notkunarflokki 3, minnst einn á hverri hæð og hljóðstyrkur hans í hverju einstöku svefnherbergi sé ekki undir 75 dB(A).“

3.3.3. Handslökkvitæki

Hefur hönnuður gert grein fyrir handslökkvitækjum?

Sbr. 9.4.4. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Í öllum byggingum skulu vera handslökkvitæki sem samræmast ákvæðum reglugerðar um slökkvitæki. Handslökkvitæki skulu vera í öllum rýmum þar sem slíkt er nauðsynlegt til að tryggja brunavarnir. Þau skulu valin með hliðsjón af þeirri gerð elds sem líklegt er að geti orðið í viðkomandi rými. Handslökkvitæki skal vera í hverri íbúð í notkunarflokki 3 og í öllum bílgeymslum.“

3.3.4. Slöngukefli

Hefur hönnuður gert grein fyrir slöngukeflum?

Sbr. 9.4.5. gr. byggingarreglugerðar nr. 112/2012: „Slöngukefli skulu sett í notkunareiningar í notkunarflokki 1 og 2 sem eru stærri en 500 m² svo og í byggingar í öðrum notkunarflokkum en notkunarflokki 3, þar sem þess er þörf vegna brunaálags og brunaáhattu. Lagnir að slöngukeflum skulu gerðar með þeim hætti að nægjanlegt vatnsrennsli að þeim sé tryggt í minnst 15 mínútur. Við val á slöngukefli skal miða við eftirfarandi lágmarkskröfur fyrir vatnsrennsli og þrýsting.“

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að skoðunarhandbók

3.3.5. Sjálfvirkt slökkvikerfi

Hefur hönnuður gert grein fyrir sjálfvirku slökkvikerfi?

Ekki er talin þörf á því að fara í gegnum öll atriði 9. kafla byggingarreglugerðar nr. 112/2012 með ofangreindum hætti þar sem þetta er einungis tillaga að skoðunarhandbók. Í tillögu að gátlista í viðauka D er farið í gegnum öll atriði reglugerðarinnar.

4. Uppbygging gátlista yfir atriði til skoðunar

4.1. Gátlisti

Listinn er byggður upp á eftirfarandi hátt:

4.1.1. Grein

Vísan í viðkomandi grein í byggingarreglugerð nr. 112/2012 með síðari breytingum eða gildandi staðal.

4.1.2. Skoðunatriði

Heiti þess atriðis sem skoða skal.

4.1.3. Skilgreining skoðunatriða:

Skýringar á skoðunatriðum, s.s. dæmi um viðmiðunarreglur eða leyfðar útfærslur.

4.1.4. Frávik

Eru frávik frá viðmiðunarreglum byggingarreglugerðar?

4.1.5. Rök

Eru röksemdir fyrir frávikum fullnægjandi?

4.1.6. Athugasemdir

Atriði sem mikilvægt er að huga að við úttekt. Lýsing á athugasemdum sem geta fallið undir viðkomandi skoðunarlið.

4.1.7. Flokkun

Möguleg flokkun athugasemda í flokka 0 til 3. Sé ekki um frávik að ræða telst það athugasemd í flokki 0.

5. Vægi athugasemda vegna yfirferðar á brunavörnum

5.1. Tilgangur

Hönnuðir og hönnunarstjórar þurfa að kunna skil á vægi hinna ýmsu athugasemda sem gerðar eru við úttektir á hönnun brunavarna þeirra og hvernig þær eru flokkaðar.

5.2. Flokkun athugasemda

Athugasemdir sem gerðar eru við hönnun brunavarna við öryggisákvæði byggingarreglugerðar eru flokkaðar eins og hér segir:

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að skoðunarhandbók

0. flokkur:

Engin frávik frá viðmiðunarreglum koma fram við skoðun.

1. flokkur:

Frávik frá viðmiðunarreglum sem ekki er talið hafa í för með sér hættu, nema aðrir samverkandi þættir komi til.

2. flokkur:

Frávik frá viðmiðunarreglum sem talið er að valdið geti hættu.

3. flokkur:

Alvarlegt frávik frá viðmiðunarreglum sem valdið getur hættu.

5.3. Mat á hönnun brunavarna

Að lokinni flokkun athugasemda er hönnunin metin í eitt eftirfarandi þriggja stiga. Miða skal við að stig mats á hönnuninni sé lægra eða jafnt að tölugildi og hæsti flokkur athugasemda sem gerðar eru.

Stig 0: Engar athugasemdir, uppfyllir meginreglur:

Hönnunin uppfyllir að mati skoðunarmanns meginreglur byggingarreglugerðar um brunavarnir.

Stig 1: Athugasemd, frávik frá viðmiðunarreglum sem ekki hafa verið rökstudd:

Gerð er athugasemd við frávik frá viðmiðunarreglum, sem ekki hafa verið nægjanlega rökstudd og eru talin geta haft það í för með sér að öryggi manna eða eigna sé stefnt í hættu þegar brunavarnir eru rétt upp settar, þeim við haldið og þær notaðar með þeim hætti sem til er ætlast. Ekki er talið að samverkandi þættir auki vægi einstakra athugasemda sem gerðar eru.

Stig 2: Frávik frá meginreglum:

Hönnunin uppfyllir ekki meginreglur byggingarreglugerðar um brunavarnir og getur stefnt öryggi manna eða eigna í hættu á meðan mannvirkið stendur.

Stig 3: Alvarleg frávik frá meginreglum:

Hönnunin uppfyllir í veigamiklum atriðum ekki meginreglur byggingarreglugerðar um brunavarnir og getur haft í för með sér að öryggi manna eða eigna sé stefnt í bráða og alvarlega hættu á meðan mannvirkið stendur.

6. Gátlisti

Meðfylgjandi er tafla (sjá viðauka D) sem er tillaga að atriðum sem þarf að athuga þegar framkvæma á eftirlit til að tryggja að eldvarnir séu í samræmi við byggingarreglugerð og gildandi staðla. Athugið að þetta er aðeins tillaga að töflu og atriðum, og hana þarf að aðlaga að hverju verki.

Viðauki D

Gátlisti við yfirferð á hönnun brunavarna

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að gátlista

Grein	Skoðunaratriði	Frávik	Rök	Athugasemdir	Flokkun
	Hönnunargögn				
4.1.1.	Hefur hönnuður staðfest samræmi við aðaluppdrátt.				
4.3.3.	Koma niðurstöður brunavarna fram á aðaluppdráttum, er gert grein fyrir notkunarskilmálum brunavarna.				
4.6.1.	Yfirlýsing ásamt gátlistum um með hvaða hætti staðið var að yfirferð hönnunargagna.				
9.1.2.	Notkunarflokkur				
9.2.2.	Lýsir hönnuður hvaða aðferð er beitt við hönnun brunavarna og hvort um einhver frávik sé að ræða?				
9.2.3.	Er gerð grein fyrir hönnunarforsendum, umfangi og markmiðum skv. tillögu að leiðbeiningum 9.2.3. Greinagerð um sannprófun lausna.				
9.2.4.	Hefur leyfisveitandi farið fram á brunahönnun og áhættumat eða er krafa um brunahönnun og áhættumat skv 9.2.4. gr. í byggingarreglugerð				
9.4.	Öryggisbúnaður				
9.4.2.	Sjálfvirk brunaviðvörðun				
9.4.3.	Stakir skynjarar				
9.4.4.	Handslökkvitæki				
9.4.5.	Slöngukefli				
9.4.6.	Vatnsúðakerfi				
9.4.7.	Hurðalokari				
9.4.8.	Sjálfvirk reyklosun				
9.4.9.	Reyktálmur				
9.4.10.	Yfirþrýst rými				
9.4.11.	Almenn lýsing á flóttaleiðum				
9.4.12.	Neyðarlýsing				
9.4.13.	Sprengiþrýstingur				
9.5.	Rýming við eldsvoða				
9.5.2.	Fyrirkomulag flóttaleiða				
9.5.3.					
9.5.6.	Göngulengd				
9.5.7.	Mannfjöldi				
9.5.8.	Breiddir flóttaleiða				
9.5.9.	Dyr í flóttaleið				
9.5.10.	Hjólástólar				
9.5.11.	Leiðamerkingar				
9.6.	Varnir gegn útbreiðslu elds og reyks				
9.6.2.	Kettilkerfi				
9.6.3.	Kyndiklefar				
9.6.4.	Olíugeymar				
9.6.5.	Eldstæði				
9.6.6.	Reykháfar				
9.6.7.	Sorpgeymslur				
9.6.8.	Veggir, loft				
9.6.9.	Gólfefni				
9.6.10.	Einangrunarefni				
9.6.11.	Brunahólfun				
9.6.12.	Brunahólfun stærri bygginga				
9.6.13.	Brunamótstaða hurða, glugga				
9.6.14.	Loftræsikerfi				
9.6.15.	Þakrými				
9.6.16.	Vörn frá lægra þaki				

Hönnunargögn vegna brunavarna

Tillaga að gátlista

9.6.17.	Svalaskýli				
9.6.18.	Sérákvæði NF1				
9.6.19.	Sérákvæði NF2				
9.6.20.	Sérákvæði NF3				
9.6.21.	Sérákvæði NF4				
9.6.22.	Sérákvæði NF5				
9.6.23.	Sérstök hættu				
9.6.24.	Lyftur				
9.6.25.	Háhýsi				
9.6.26.	Gluggar í útveggjum (sambrunahætta)				
9.6.27.	Brunastúkur				
9.7.	Varnir gegn útbreiðslu elds milli bygginga				
9.7.2.	Útveggir				
9.7.3.	Yfirborð útveggja				
9.7.4.	Eldvarnarveggir				
9.7.5.	Bil milli bygginga				
9.7.6.	Smáhýsi				
9.7.7.	Þakklæðning				
9.8.	Aðstaða slökkviliðs				
9.8.2.	Þjörgunarsvæði og aðkoma				
9.8.3.	Aðkoma að þakrými og kjallara				
9.8.4.	Reyklosun				
9.8.5.	Stigleiðsla				
9.8.6.	Brunavarnar- og flóttalyftur				
9.8.7.	Merkingar				
9.9.	Burðarvirki				
9.9.1.	Almennt				
9.9.2.	Burðarvirkjaflokkar				
9.9.3.	Brunamótstaða – staðlað brunaferli				
9.9.4.	Svalir				
9.9.5.	Hönnun með náttúrulegu brunaferli				